

# IMPLEMENTAÇÃO DA METODOLOGIA 5S NO ÂMBITO DA ÁREA DE ENGENHARIA E PRODUÇÃO DO CEIIA

Diogo Moreira Gonçalves da Silva  
1130515

**2018**

Instituto Superior de Engenharia do Porto  
Departamento de Engenharia Mecânica



# IMPLEMENTAÇÃO DA METODOLOGIA 5S NO ÂMBITO DA ÁREA DE ENGENHARIA E PRODUÇÃO DO CEIIA

Diogo Moreira Gonçalves da Silva  
1130515

Dissertação apresentada ao Instituto Superior de Engenharia do Porto para cumprimento dos requisitos necessários à obtenção do grau de Mestre em Engenharia Mecânica, realizada sob a orientação do Professor Doutor Luís Pinto Ferreira.

**2018**

Instituto Superior de Engenharia do Porto  
Departamento de Engenharia Mecânica



## JÚRI

### **Presidente**

Luís Filipe Martins Pinto Coelho

Professor Adjunto, Departamento de Física, Instituto Superior de Engenharia do Porto

### **Orientador**

Luís Carlos Ramos Nunes Pinto Ferreira

Professor Adjunto, Departamento de Engenharia Mecânica, Instituto Superior de Engenharia do Porto

### **Arguente**

Catarina Judite Morais Delgado Castelo Branco

Professora Auxiliar, Faculdade de Economia da Universidade do Porto



## AGRADECIMENTOS

Expresso aqui os meus agradecimentos a todos que de alguma forma, tornaram possível o desenvolvimento desta tese com vista à conclusão do Mestrado em Engenharia em Mecânica, ramo de Gestão Industrial.

Em primeiro lugar, quero agradecer ao CEiiA, pela oportunidade concebida para a realização do estágio curricular, em especial ao Engenheiro Manuel Oliveira e à Engenheira Mónica Moitas, por todo o apoio dado na realização deste trabalho.

Seguidamente, agradeço ao Prof. Doutor Luís Pinto Ferreira, em primeiro lugar, por ter aceite orientar-me neste trabalho e, sobretudo, por toda a ajuda prestada para que fosse possível a conclusão do mesmo.

Agradeço, também, a todos os meus amigos e familiares, que sempre me apoiaram, especialmente os amigos com quem partilhei estes cinco anos de faculdade.

Por fim, agradeço aos meus pais, Maria Adelina Silva e Orlando Silva, não só, pelo apoio e motivação dados para a realização deste trabalho, como também, pela educação e formação dadas ao longo dos anos.





## PALAVRAS CHAVE

*Lean Thinking*, Metodologia 5S, CEiiA, Oficina de Fabrico

## RESUMO

O contínuo crescimento de mercado, obriga as empresas a procurarem novas soluções, de modo a manterem-se competitivas e conseguirem responder às necessidades da sociedade atual. A metodologia 5S revela-se, neste contexto, uma solução bastante positiva na mudança de hábitos de uma empresa, promovendo a melhoria contínua.

O trabalho aqui apresentado foi desenvolvido, em contexto industrial, no Centro de Engenharia e Desenvolvimento de Produto (CEiiA), onde o objetivo principal era a melhoria do processo produtivo da Área de Engenharia e Produção (AEP) do CEiiA, através da implementação da metodologia 5S. Pretendia-se criar um posto de trabalho mais limpo, seguro e eficiente, e reduzir os desperdícios que acarretam custos para qualquer empresa.

Fez-se um diagnóstico inicial da AEP, onde se analisou o processo produtivo e foram identificados os vários problemas de organização e limpeza existentes. Posteriormente, selecionou-se uma secção piloto e definiu-se um plano de ações de melhoria, para se dar início à implementação dos 5S. Por fim, foram feitas auditorias, com recurso a uma *checklist*, de forma a avaliar a evolução da implementação da metodologia 5S. Os resultados obtidos foram bastante positivos obtendo-se diversas melhorias qualitativas: redução do tempo à procura de ferramentas, desenvolvimento da noção de utilidade, redução do número de movimentações dos colaboradores, ambiente de trabalho mais saudável e seguro, entre outros. Quanto aos resultados quantitativos, obteve-se uma pontuação geral de 78,8%, relativo ao grau de implementação da metodologia 5S.



**KEYWORDS**

*Lean Thinking, 5S Methodology, CEiiA, Job Shop*

**ABSTRACT**

*Continued market growth forces companies to seek new solutions in order to remain competitive and to respond to the needs of today's society. The 5S methodology reveals, in this context, a very positive solution in the change of habits of a company, promoting the continuous improvement.*

*The work presented here was developed, in an industrial context, at the Center of Engineering and Product Development (CEiiA), where the main goal is to improve the production process of the Engineering and Production Area (AEP) of CEiiA, through the implementation of the 5S methodology. It is intended to create a cleaner, safer and more efficient workplace, and reduce waste that costs money to any company.*

*An initial diagnosis was made of AEP, where the production process was analyzed, and the several problems of organization and cleaning were identified. After that, a pilot section was selected, and an improvement action plan was defined, to begin implementation of the 5S. Finally, audits were carried out, using a checklist, to evaluate the evolution of the implementation of the 5S methodology. The results obtained were very positive, getting several qualitative improvements: reduction of the time in search of tools, development of the notion of utility, reduction of the number of movements of workers, healthier and safer working environment, among others. Regarding the quantitative results, a general score of 78.8% was obtained, regarding the level of implementation of the 5S methodology.*



## LISTA DE SÍMBOLOS E ABREVIATURAS

### Lista de Abreviaturas

ISEP	Instituto Superior de Engenharia do Porto
CEiiA	Centro de Engenharia e Desenvolvimento de Produto
TPS	<i>Toyota Production System</i>
AEP	Área de Engenharia e Produção
PT	Posto de trabalho
JIT	<i>Just In Time</i>
SMED	<i>Single-Minute Exchange of Die</i>
VSM	<i>Value Stream Mapping</i>

### Lista de Símbolos

%	Porcentagem
---	-------------



## GLOSSÁRIO DE TERMOS

<i>Lean Thinking</i>	Filosofia que elimina as perdas e desperdícios de um sistema.
5S	Os 5S é uma metodologia composta por cinco etapas que visam a organização, arrumação e limpeza.





## ÍNDICE DE FIGURAS

FIGURA 1 - FASES DA METODOLOGIA DE INVESTIGAÇÃO <i>ACTION-RESEARCH</i> , SEGUNDO (SUSMAN & EVERED, 1978). .....	4
FIGURA 2 - FOTOGRAFIA EXTERIOR DO CEIIA.....	6
FIGURA 3 - LAYOUT DA AEP DO CEIIA.....	25
FIGURA 4 - QUADRO COMPARATIVO DOS DIFERENTES TIPOS DE IMPLANTAÇÃO (BASTOS, 2017). .....	26
FIGURA 5 - LAYOUT DA SECÇÃO DE PINTURA. ....	29
FIGURA 6 –MESA DE TRABALHO DESORGANIZADA. ....	30
FIGURA 7 – CARRO DE FERRAMENTAS SEM LOCAL DEFINIDO.....	31
FIGURA 8 – GAVETA DO CARRO DE TRABALHO DESORGANIZADA. ....	31
FIGURA 9 – PEÇAS DE PROJETOS DESORGANIZADAS. ....	32
FIGURA 10 – OBJETOS OBSOLETOS NA ZONA DE PREPARAÇÃO DE TINTAS. ....	33
FIGURA 11 – ARMÁRIO DE PRODUTOS DE PINTURA DESORGANIZADO E COM PÓ ACUMULADO. ....	34
FIGURA 12 – ESTADO DA ZONA DE PREPARAÇÃO DE TINTAS. ....	34
FIGURA 13 – MESA DO <i>OFFICE</i> DESORGANIZADA. ....	35
FIGURA 14 – ZONA DE MONTAGEM SEM DELIMITAÇÃO, COM ATIVIDADES A DECORRER. ....	36
FIGURA 15 - RESULTADO DA AUDITORIA INICIAL AOS 5S. ....	37
FIGURA 16 - ETIQUETA <i>RED TAG</i> . ....	39
FIGURA 17 - ZONA <i>RED TAG</i> (DELIMITAÇÃO AMARELA) E RESPECTIVO QUADRO PARA COLOCAÇÃO DAS ETIQUETAS. ....	40
FIGURA 18 - EMBALAGEM COM FILTROS DE ASPIRAÇÃO DA CABINE DE PINTURA OBSOLETOS.....	41
FIGURA 19 - MÁQUINA DE AGITAÇÃO DE TINTAS NUNCA UTILIZADA. ....	41
FIGURA 20 - CATÁLOGO DE TINTAS E TINTAS OBSOLETOS. ....	41
FIGURA 21 - FOTOS ANTES (ESQUERDA) E DEPOIS (DIREITA) DO ARRUMO DA ZONA DE PREPARAÇÃO DE TINTAS.....	42
FIGURA 22 - FOTOS ANTES (ESQUERDA) E DEPOIS (DIREITA) ZONA DE PREPARAÇÃO DE PEÇAS.....	43
FIGURA 23 - FOTOS ANTES (ESQUERDA) E DEPOIS (DIREITA) DO ARMÁRIO DAS MÁQUINAS E FERRAMENTAS. ....	44
FIGURA 24 - FOTOS ANTES (ESQUERDA) E DEPOIS (DIREITA) DO ARMÁRIO DAS LIXAS. ....	45
FIGURA 25 - FOTOS ANTES (ESQUERDA) E DEPOIS (DIREITA) DO ARMÁRIO DAS TINTAS.....	45
FIGURA 26 - FOTOS ANTES (ESQUERDA) E DEPOIS (DIREITA) DO ARMÁRIO DAS TINTAS 2. ....	46
FIGURA 27 – ESTAÇÃO MÓVEL DE MONTAGEM .....	46
FIGURA 28 - ESTAÇÃO MÓVEL DE POLIMENTO.....	47
FIGURA 29 – MESA RETIRADA DA ZONA DE MONTAGEM. ....	48
FIGURA 30 - MESA COLOCADA NA ZONA DE MONTAGEM. ....	48
FIGURA 31 - FOTOS ANTES (ESQUERDA) E DEPOIS (DIREITA) DA MARCAÇÃO DO PAVIMENTO.....	49
FIGURA 32 - FOTO DEPOIS DA MARCAÇÃO DO PAVIMENTO (OUTRO ÂNGULO).....	49
FIGURA 33 - FOTO ANTES (ESQUERDA) E DEPOIS (DIREITA) DA ZONA DE PREPARAÇÃO DE TINTAS.....	50
FIGURA 34 - FOTOS ANTES (ESQUERDA) E DEPOIS (DIREITA) DA PAREDE DA ZONA DE PREPARAÇÃO DE PEÇAS. ....	51

FIGURA 35 - RESULTADOS DA AUDITORIA INTERMÉDIA. ....	52
FIGURA 36 - QUADRO 5S. ....	55
FIGURA 37 - GRAMPOS DE FIXAÇÃO DESARRUMADOS. ....	56
FIGURA 38 - EXEMPLO DE ESTRUTURA DE SUPORTE DE GRAMPOS. ....	57
FIGURA 39 - ESPUMAS DE ORGANIZAÇÃO DE FERRAMENTAS. ....	57
FIGURA 40 - MESA DE LIXAGEM POR CIMA DA GRELHA DE ASPIRAÇÃO. ....	58
FIGURA 41 - MÁQUINA DE TRANSFERÊNCIA DE CHAPAS. ....	59
FIGURA 42 - MÁQUINA DE FURAR. ....	59
FIGURA 43 - MÁQUINA DE ASPIRAÇÃO DE FUMOS DE SOLDADURA. ....	60
FIGURA 44 - BANCADA DE TRABALHO DE APOIO À SERRALHARIA. ....	60
FIGURA 45 - FOTO ANTES (ESQUERDA) E DEPOIS (DIREITA) DA GAVETA DOS DISCOS. ....	61
FIGURA 46 - RESULTADO DA AUDITORIA FINAL. ....	62
FIGURA 47 - RESULTADOS DAS AUDITORIAS 5S/SENSO. ....	63

## ÍNDICE DE TABELAS

TABELA 1 - COMPARAÇÃO ENTRE O SISTEMA DE PRODUÇÃO EM MASSA E O <i>LEAN PRODUCTION</i> (MELTON, 2005).....	12
TABELA 2 - QUADRO RESUMO DOS CINCO SENSOS (KIRAN, 2017) (PATEL & THAKKAR, 2014).....	13
TABELA 3 - EXEMPLOS PRÁTICOS DA APLICAÇÃO DA METODOLOGIA 5S.....	19
TABELA 4 - SUPORTE DOCUMENTAL COM DESCRIÇÃO.....	52
TABELA 5 - ANÁLISE DE RESULTADOS QUALITATIVOS DAS DIFERENTES SOLUÇÕES IMPLEMENTADAS ....	63



# ÍNDICE

1	INTRODUÇÃO	3
1.1	Enquadramento do trabalho	3
1.2	Objetivos do trabalho	3
1.3	Metodologia de investigação	4
1.4	Apresentação do CEiiA	5
1.5	Conteúdo e organização da dissertação	6
2	REVISÃO DA LITERATURA	11
2.1	Introdução	11
2.2	Lean Thinking	11
2.3	Metodologia 5S	13
2.3.1	Origem do conceito 5S	14
2.3.2	Senso de Triagem (1S)	14
2.3.3	Senso de Organização (2S)	16
2.3.4	Senso de Limpeza (3S)	17
2.3.5	Senso de Normalização (4S)	17
2.3.6	Senso de Disciplina (5S)	18
2.3.7	Estudos sobre a aplicação da metodologia 5S	19
3	IMPLEMENTAÇÃO DA METODOLOGIA 5S	25
3.1	Área de Engenharia e Produção (AEP)	25
3.2	Metodologia 5S no CEiiA	27
3.3	Diagnóstico inicial	28
3.3.1	Auditoria Inicial – Estado de implementação dos 5S na secção piloto	29
3.4	Preparação	37
3.5	Implementação da metodologia 5S	38
3.5.1	Senso de Triagem (1S)	38
3.5.2	Senso de Organização (2S)	42
3.5.3	Senso de Limpeza (3S)	50
3.5.4	Auditoria intermédia	51

3.5.5	Senso de Normalização (4S)	52
3.5.6	Senso de Disciplina (5S)	54
3.5.7	Ações de melhoria pendentes	55
3.5.8	Iniciação da implementação dos 5S na secção da Serralharia	58
3.6	Análise de resultados	61
4	CONCLUSÕES E TRABALHOS FUTUROS	67
4.1	Principais Contributos do Trabalho	67
4.2	Dificuldades Sentidas	67
4.3	Proposta de Trabalhos Futuros	68
5	BIBLIOGRAFIA E OUTRAS FONTES DE INFORMAÇÃO	71
	ANEXOS	79
	Anexo A - Planeamento	79
	Anexo B – Checklist de auditoria	80
	Anexo C – Checklist da auditoria Inicial	82
	Anexo D – Ação de sensibilização	85
	Anexo E – Etiquetas RED TAG	89
	Anexo F – Checklist de limpeza	90
	Anexo G – Checklist da auditoria intermédia	91
	Anexo H – Lista de Itens RED TAG	94
	Anexo I – Procedimento RED TAG	95
	Anexo J – Relatório de Auditoria 5S	96
	Anexo K – Resumo de auditoria 5S	97
	Anexo L – Inventário de ferramentas, máquinas e acessórios	98
	Anexo M - Controlo de produtos quimicos em utilização	99
	Anexo N – Layout do posto de trabalho	100
	Anexo O – Fotos Antes e Depois	100

Anexo P – Orçamento das estruturas de peças	101
Anexo Q – Checklist da auditoria final	102

# 1. INTRODUÇÃO

1.1 Enquadramento do trabalho

1.2 Objetivos do trabalho

1.3 Metodologia de investigação

1.4 Apresentação do CEiiA

1.5 Conteúdo e organização da dissertação





# 1 INTRODUÇÃO

Neste capítulo, é feito o enquadramento deste trabalho e são apresentados os seus objetivos e a metodologia de investigação utilizada. É, ainda, feita uma breve apresentação do CEiiA, onde foi realizado o estágio curricular, e descrita a divisão deste relatório.

## 1.1 Enquadramento do trabalho

O presente trabalho foi desenvolvido no âmbito da dissertação do Curso de Mestrado em Engenharia Mecânica, ramo de Gestão Industrial, do Instituto Superior de Engenharia do Porto (ISEP). O estágio curricular foi realizado em contexto industrial, no Centro de Engenharia e Desenvolvimento de Produto (CEiiA), durante o período de 26 de fevereiro de 2018 a 3 de agosto de 2018, onde foi implementada a metodologia 5S na Área de Engenharia e Produção (AEP).

O contínuo crescimento de mercado, obriga as empresas a estarem atentas e a procurarem novas soluções, de modo a manterem-se competitivas e conseguirem responder às necessidades da sociedade atual. A metodologia 5S revela-se, neste contexto, uma solução bastante positiva na mudança de hábitos de uma empresa, promovendo a melhoria contínua.

## 1.2 Objetivos do trabalho

A realização deste trabalho tem como objetivo principal a melhoria do processo produtivo da AEP do CEiiA, através da implementação da metodologia 5S, que faz parte da filosofia *Lean*. Assim sendo, este trabalho compreende os seguintes objetivos específicos:

- Melhorar a utilização do espaço do posto de trabalho;
- Melhorar a eficiência de trabalho;
- Criar um ambiente de trabalho limpo, saudável e seguro;
- Normalizar as práticas de trabalho, organização e limpeza;
- Reduzir os desperdícios resultantes das operações.

### 1.3 Metodologia de investigação

Com vista à realização deste trabalho, foi seguida a metodologia de investigação *Action-Research*, em que o objetivo é a transformação de todos os membros envolvidos em investigadores, através do aprender fazendo (Coutinho et al., 2009). Destacam-se, na Figura 1, as seguintes etapas da investigação, segundo (Susman & Evered, 1978):



Figura 1 - Fases da metodologia de investigação *Action-Research*, segundo (Susman & Evered, 1978).

Assim sendo, descrevem-se abaixo as etapas que fizeram parte deste trabalho:

- Na primeira etapa, foi efetuada uma pesquisa bibliográfica em artigos científicos, teses e livros específicos ao tema em questão, e foi feito um levantamento do estado de todas as secções, de forma a perceber quais os problemas existentes e analisar o seu processo produtivo;

- Na segunda etapa, foi elaborado um plano de ações de melhoria, tendo em conta os resultados da etapa anterior, para que estes possam ser validados e darem resposta aos problemas identificados;
- A terceira etapa, passou pela validação do plano de ações e, consequente, implementação das melhorias, de forma a melhorar o processo produtivo da AEP;
- Na quarta etapa, foi feita uma auditoria à secção, de forma a avaliar a evolução atingida e os resultados obtidos;
- Na quinta etapa e última, descreveram-se os principais contributos do trabalho e fizeram-se sugestões de trabalhos futuros.

#### *1.4 Apresentação do CEiiA*

O CEiiA – Centro de Engenharia e Desenvolvimento de Produto – é uma associação privada sem fins lucrativos criada em 1999 com o objetivo de aumentar a competitividade da indústria automóvel em Portugal. No entanto, com o objetivo de impulsionar o desenvolvimento industrial de outras áreas e de corresponder às necessidades da sociedade, rapidamente ampliou a sua atividade (CEiiA, 2018) (Pinto, 2016).

Atualmente, o CEiiA (Figura 2) é um Centro de Engenharia e Desenvolvimento de Produto que concebe, desenvolve e opera produtos e serviços nas indústrias da Mobilidade, na indústria Aeronáutica e nas indústrias do Mar e Espaço, com presença em vários países da Europa e da América Latina (CEiiA, 2018).

Em Portugal, trata-se de um dos 10 maiores investidores de I&D (investigação e desenvolvimento) e pretende atrair cada vez mais e melhores projetos para solo nacional, possibilitando o envolvimento de empresas nacionais nas cadeias de fornecimento e desenvolvendo uma base de engenharia altamente qualificada, composta principalmente por engenheiros portugueses. A nível mundial, o CEiiA

pretende ser um centro de referência internacional de desenvolvimento integrado de produto e de processos para as indústrias da mobilidade (CEiiA, 2018) (Pinto, 2016).



Figura 2 - Fotografia exterior do CEiiA.

### *1.5 Conteúdo e organização da dissertação*

Esta dissertação encontra-se dividida em cinco capítulos.

No primeiro capítulo, a “Introdução”, é feito o enquadramento do trabalho, são abordados os seus objetivos principais e é descrita a metodologia de investigação utilizada para a realização deste trabalho.

No segundo capítulo, designado “Revisão da Literatura”, é apresentada toda a pesquisa bibliográfica, necessária à fundamentação do trabalho desenvolvido, sobre o *Lean Thinking* e a Metodologia 5S.

No terceiro capítulo, denominado “Implementação da Metodologia 5S”, é, inicialmente, analisado o processo produtivo do CEiiA, passando pela identificação e

análise dos problemas encontrados, pela proposta de melhoria e culminando na apresentação das melhorias conseguidas. Além disso, também são apresentadas as ações pendentes e a iniciação da implementação na secção da serralharia.

No quarto capítulo, com o nome de “Conclusões e Trabalhos Futuros”, é realizada uma reflexão sobre o trabalho desenvolvido e apresentadas as relações decorrentes dele. São, ainda, fornecidas propostas para trabalhos futuros.

No quinto capítulo, intitulado “Bibliografia e Outras Fontes de Informação”, apresentam-se todas as fontes bibliográficas consultadas para a elaboração deste relatório.

Por fim, são apresentados todos os anexos que suportam o presente relatório.



## 2. REVISÃO DA LITERATURA

2.1 Introdução

2.2 Lean Thinking

2.3 Metodologia 5S





## 2 REVISÃO DA LITERATURA

### 2.1 Introdução

Neste capítulo, vão ser abordados alguns conceitos teóricos considerados necessários para o desenvolvimento e realização desta tese. Nomeadamente, a filosofia *Lean Thinking* e a Metodologia 5S, destacada como uma das ferramentas utilizadas pela filosofia *Lean*.

### 2.2 *Lean Thinking*

O termo *Lean* surgiu em 1990, através do livro *The Machine that Changed de World*, por James P. Womack, onde ele descrevia o processo de produção da *Toyota*, mundialmente conhecido como *Toyota Production System* (TPS). Womack destacava a superioridade da produção dos Japoneses, que seguiam a filosofia *Lean*, comparativamente aos métodos tradicionais de produção em massa, inicialmente desenvolvidos por Henry Ford (Melton, 2005).

Ao observar a fábrica de produção automóvel da *Toyota*, Womack, junto com um grupo de investigadores, repararam em vários fatores determinantes. Conseguia-se com menor investimento e menos fornecedores, atingir níveis de produção altos, fabricando produtos com menos defeitos. Era possível, também, criar e desenvolver produtos, e executar os processos chave da empresa, em menor tempo e com menos esforço humano. Basicamente, havia a capacidade de se fazer mais com menos, daí o termo *Lean Production*, produção magra em português (Williams, 2007).

Na Tabela 1, é apresentada uma comparação entre os dois sistemas de produção mencionados: *Lean Production* e Produção em massa, para que se perceba melhor as diferenças entre ambos, segundo vários critérios de análise.

Tabela 1 - Comparação entre o sistema de produção em massa e o *Lean Production* (Melton, 2005).

	<b>Produção em massa</b>	<b><i>Lean Production</i></b>
<b>Base</b>	Henry Ford	Toyota
<b>Equipa de <i>design</i></b>	Profissionais estreitamente especializados	Trabalhadores com multiquificações a todos os níveis da organização
<b>Equipa de produção</b>	Trabalhadores sem qualificações ou semiquificados	Trabalhadores com multiquificações a todos os níveis da organização
<b>Equipamentos</b>	Caro e com uma só finalidade	Sistemas manuais e automáticos que produzem elevados volumes de produtos com grande variedade
<b>Métodos produtivos</b>	Fabrico de grandes volumes de produtos normalizados	Fabrico de produtos segundo especificação do cliente
<b>Filosofia Organizacional</b>	Hierárquica – Responsabilidade cai sobre a gestão	Criação de valor através de níveis de poder – responsabilidade distribuída ao longo da organização
<b>Filosofia</b>	Atingir níveis suficientes	Atingir níveis de perfeição

No fundo, o Lean Thinking é uma prática que tem como principal meta a eliminação das perdas e desperdícios dum sistema, criando, ao mesmo tempo, valor acrescentado para os clientes. Segundo esta estratégia, puramente voltada para o cliente, a utilização de recursos que não acrescentam valor devem ser alvos de mudança ou eliminados (Mohan Sharma & Lata, 2018).

O *Lean* identifica, particularmente, oito tipos de desperdícios: Sobreprodução; Produtos defeituosos; Excesso de *stock*; Processamentos inapropriados; Transportes excessivos; Tempos de espera; Movimentações desnecessárias; Subutilização dos trabalhadores (Soltan & Mostafa, 2015).

Todo este tipo de desperdícios, geram custos, por vezes, ocultos, prejudiciais para qualquer empresa e que, por essa razão, precisam de ser eliminados ou reduzidos. Desta forma, o *Lean* possui um conjunto de ferramentas/metodologias eficazes para o efeito pretendido (Veres, Marian, Moica, & Al-Akel, 2018). Destacam-se:

- *Kaizen* (Melhoria Contínua);
- *Kanban* (Parte Visível);
- *Just In Time* (JIT);
- *SMED* (*Single-Minute Exchange of Die*);
- 5S;
- *VSM* (*Value Stream Mapping*);

Para o caso deste trabalho, a metodologia do *Lean* aplicada no CEiiA foi os 5S, a qual irá ser abordada teoricamente no subcapítulo seguinte.

### 2.3 Metodologia 5S

Os 5S é uma metodologia, nascida no japão, composta por cinco etapas que visam a total organização, arrumação e limpeza do local de trabalho. Cada etapa corresponde a uma palavra japonesa começada pela letra S, daí a designação da metodologia em si (Patel & Thakkar, 2014). Na língua portuguesa, visto que não há uma tradução direta para cada palavra, denominam-se as etapas por sentidos (Braz de Sousa, 2014). Na Tabela 2, pode-se observar um quadro resumo dessas mesmas etapas com uma breve descrição de cada uma delas.

Tabela 2 - Quadro resumo dos cinco sentidos (Kiran, 2017) (Patel & Thakkar, 2014).

Sensos (Japonês)	Sensos (Português)	Descrição
<i>Seiri</i>	Triagem	Identificar o que é necessário do que não é necessário no posto de trabalho. Dar um destino aos itens não necessários.
<i>Seiton</i>	Organização	Definir um local para guardar cada objeto no posto de trabalho.

<i>Seiso</i>	Limpeza	Manter o local de trabalho limpo, eliminando as causas da sujeira e aprender a não sujar.
<i>Seiketsu</i>	Normalização	Criar regras e standards que possibilitem a manutenção dos 3S anteriores.
<i>Shitsuke</i>	Disciplina	Cumprir as regras de organização e limpeza estabelecidas, nos sentidos anteriores.

### 2.3.1 Origem do conceito 5S

O conceito filosófico dos 5S já há várias centenas de anos que está presente na cultura Japonesa, fundamentado nas premissas do Xintoísmo, Budismo e Confucionismo. No Japão, os 5S são conhecidos como um conjunto de atividades de organização e limpeza que moldam a moralidade básica e ética no local de trabalho, na escola ou, até mesmo, em casa. Desde a segunda guerra mundial, tem-se utilizado os 5S no Japão, como estratégia para alcançar a excelência empresarial (DeMente, 1994).

Porém, alguns anos mais tarde, o conceito 5S foi introduzido na filosofia do *Kaizen* e implementado no TPS na fábrica da Toyota no Japão (Imai, Masaaki; Bildhauser, 1986). Desde então, figura-se como uma das ferramentas essenciais para a implementação do *Lean Thinking*, sendo, normalmente, a primeira metodologia a ser abordada pelas empresas que querem adotar a filosofia *Lean* (Agrahari, Dangle, & Chandratre, 2015).

### 2.3.2 Senso de Triagem (1S)

O senso de triagem é a primeira etapa da aplicação da metodologia 5S. Esta fase consiste em identificar os objetos necessários para a execução das atividades no posto de trabalho e eliminar os objetos desnecessários. A eliminação não significa, exclusivamente, deitar fora, mas também dar um destino para o qual estes possam ser úteis (Kiran, 2017). De forma a se identificar quais os objetos que são realmente necessários, é comum colocarem-se as seguintes questões:

- “O objeto é necessário e adequado para as tarefas do operador?”;
- “Se o objeto é necessário e adequado, a quantidade é adequada?”;
- “É este o local mais apropriado para o armazenamento do objeto?”;
- “O objeto é utilizado com que frequência? Diariamente? Mensalmente? Nunca foi utilizado?”.

Este tipo de perguntas, permite, mais facilmente identificar os itens que são utilizados diariamente no local de trabalho, aqueles que são utilizados com pouca frequência e os itens que nunca foram utilizados ou estão em quantidade a mais.

Uma das estratégias usadas para aplicar o primeiro senso é o método *RED TAG* (Etiqueta Vermelha), em que todos os objetos inúteis ou obsoletos, são etiquetados com uma *RED TAG* e colocados numa área específica à espera de uma ordem de destino (descartar, armazenar, enviar para outro local, etc.) (Leal, 2018). As etiquetas devem, portanto, conter alguma informação detalhada como: a designação do item, data de colocação da etiqueta, a pessoa responsável, bem como o destino do item. Esta estratégia é, particularmente, útil nos casos em que não se sabe muito bem o que fazer com o objeto ou que precisem de uma autorização para serem retirados do posto de trabalho (Williams, 2007).

Vantagens da aplicação do senso de triagem (Patel & Thakkar, 2014):

- Melhoria dos processos, através da redução de custos;
- Redução de stocks;
- Melhor utilização do posto de trabalho;
- Melhor controlo de inventário de ferramentas e equipamentos;
- Desenvolvimento da noção de utilidade.

### 2.3.3 Senso de Organização (2S)

O senso de organização é a segunda etapa da aplicação da metodologia 5S. Assim que estiver concluído senso de triagem, é necessário definir um local para colocar todos os objetos, de forma a facilitar o fluxo das atividades de trabalho (Kiran, 2017). Este senso tem como lema, “Um lugar para cada coisa e cada coisa no seu lugar” (Costa, 2017), ou seja, todos os objetos têm de ter um lugar específico para serem guardados e é fundamental que os colaboradores o cumpram.

Com este intuito, definem-se regras de organização que permitam aos trabalhadores encontrar facilmente os objetos que procuram, evitando-se perdas de tempo desnecessárias à procura de ferramentas, por exemplo (Patel & Thakkar, 2014). É necessário ter em conta a frequência de utilização dos itens, de modo a que os objetos que se utilizam mais vezes, estejam mais perto do local onde serão utilizados, diminuindo-se, assim, o número de movimentações por parte dos trabalhadores, durante uma operação. Outro fator a ter em mente é o peso dos objetos, de maneira que, por exemplo, quando são guardados em armários, os mais pesados fiquem nas prateleiras de baixo e os mais leves nas prateleiras de cima (Ramdass, 2015). Por outro lado, os equipamentos que são utilizados raramente, devem estar armazenados e devidamente identificados fora da área de trabalho, para que possam ser localizados rapidamente quando necessários (Patel & Thakkar, 2014).

Por último, é fundamental elaborar um layout da secção de trabalho, com a disposição dos equipamentos, máquinas, paletes e bancadas de trabalho bem definidas e identificadas, com vista à otimização do fluxo de atividades (Costa, 2017). As marcações do pavimento são uma parte muito importante da gestão visual, pois ajudam a identificar os espaços para colocação de matéria-prima ou peças, corredores de passagem e áreas de trabalho (Khedkar, Thakre, Mahantare, & Gondne, 2012).

Vantagens da aplicação do senso de organização (Leal, 2018):

- Melhorias de eficiência produtiva, através da redução de erros, de movimentações e de tempo à procura de objetos;
- Aumento da segurança;
- Melhoria da gestão visual do posto de trabalho.

#### 2.3.4 Senso de Limpeza (3S)

O senso de limpeza é o terceiro passo da implementação dos 5S, onde se procede à limpeza total do posto de trabalho. O objetivo desta fase é identificar e eliminar todas as causas de sujidade, desde pó acumulado, lixo, resíduos e gorduras (Ramdass, 2015). Consequentemente, é importante haver um envolvimento de todos os trabalhadores nas atividades de limpeza, de forma a manter um ambiente sempre limpo, saudável e confortável. As rotinas de limpeza passam por limpar o pavimento, as bancadas de trabalho, as máquinas e ferramentas, interiores de armários e depositar todos os resíduos nos recipientes adequados.

As vantagens deste senso de limpeza são (Patel & Thakkar, 2014):

- Aumento da eficiência das máquinas;
- Melhorias de segurança;
- Ambiente mais profissional e confortável;
- Detecção de estragos ou avarias mais fáceis;
- Redução de custos de manutenção.

#### 2.3.5 Senso de Normalização (4S)

Acabada a implementação dos três primeiros sentidos, que constituem a parte prática do trabalho, surge o quarto passo, o senso de normalização. Este senso consiste na



criação de regras, procedimentos e normas que ajudem todos os trabalhadores a manter os sentidos anteriores (Triagem, Organização e Limpeza) em qualquer secção (Agrahari et al., 2015). É essencial que qualquer colaborador entenda fácil e rapidamente as tarefas, por isso a importância da normalização das tarefas. É importante que os documentos sejam bem claros, fáceis de entender e intuitivos.

As principais vantagens do sentido de normalização são (Patel & Thakkar, 2014) (Leal, 2018):

- Redução de erros;
- Redução de lesões dos colaboradores;
- Problemas mais visíveis;
- Estabilidade de performance.

#### 2.3.6 Sentido de Disciplina (5S)

O sentido de disciplina é a última etapa na implementação dos 5S. Os trabalhadores têm de estar comprometidos com a manutenção dos 4S anteriores como um modo de vida (Kiran, 2017). Se não houver disciplina e motivação diariamente para manter a implementação dos 5S, a desorganização vai voltar a aparecer e o nível de implementação vai descer acentuadamente (Agrahari et al., 2015). Logo, a importância das auditorias periódicas aos 5S, com recurso a uma *checklist* e registos fotográficos, que permitem verificar o estado de implementação e detetar eventuais erros e as suas causas. Sendo este, passo o mais complicado, é fundamental que toda a organização esteja envolvida e que apresentem sugestões de melhoria (Patel & Thakkar, 2014).

As vantagens do sentido de disciplina são (Leal, 2018):

- Melhoria das relações interpessoais;
- Motivação dos colaboradores aumentada;
- Aumento da autoconsciência;

- Melhoria da comunicação dos processos internos;
- Incentiva a melhoria contínua (*Kaizen*).

### 2.3.7 Estudos sobre a aplicação da metodologia 5S

Na literatura de especialidade, podemos encontrar vários artigos científicos sobre a metodologia 5S, relativos a vários estudos feitos nas mais diversas áreas. A Tabela 3 descreve resumidamente alguns desses exemplos.

Tabela 3 - Exemplos práticos da aplicação da metodologia 5S.

Referências Bibliográficas	Descrição do trabalho
(Jaca, Viles, Paipa-Galeano, Santos, & Mateo, 2014)	Neste trabalho, é estudado quais as práticas de gestão de empresas japonesas bem-sucedidas, de forma a identificar quais os princípios dos 5S que estão por detrás delas e a sua influência. Foram visitadas cinco empresas japonesas e recolhidas as informações necessárias, com recurso de várias ferramentas. Foi concluído que estas empresas, de facto, aplicam os princípios dos 5S diariamente, facilitando o crescimento das mesmas e a implementação de melhorias.
(Jiménez, Romero, Domínguez, & Espinosa, 2015)	Este estudo recaiu sobre a aplicação da metodologia 5S num laboratório de uma universidade, com o objetivo de otimizá-lo em termos de segurança e trabalho. Conseguiu-se mudar as condições dos laboratórios equivalentes às dos laboratórios industriais. Verificou-se um aumento do espaço disponível, uma redução do tempo de execução das atividades e uma melhoria do ambiente de trabalho.
(Mohan Sharma & Lata, 2018)	Neste trabalho, foi aplicada a metodologia 5S a uma empresa de desenho de fio de cobre. O objetivo principal era eliminar o desperdício e melhorar eficiência, limpeza e segurança da empresa. Segundo as observações feitas, havia falta de autodisciplina dos funcionários na organização e limpeza da empresa. Depois da implementação, os problemas foram eliminados, o que mostra que os 5S é uma ferramenta muito benéfica para qualquer tipo de indústria.
(Omogbai & Salonitis, 2017)	Neste estudo, foi desenvolvido um modelo de um sistema dinâmico para estudar as implicações da metodologia 5S. Pretendia-se avaliar os resultados de desempenho do sistema à medida que a aplicação dos 5S é melhorada. Os

---

	resultados foram positivos e mostraram que, basicamente, as melhorias numa ação <i>Lean</i> podem ser estabelecidas em outros aspetos do sistema.
(Weigel, 2016)	Neste trabalho, foi implementada a metodologia 5S num hospital com o objetivo de aumentar a eficiência do transporte e preparação dos equipamentos armazenados para a gestão das vias aéreas. Conseguiu-se reduzir o número de equipamentos em 90%, permitindo armazená-los num só carro. Além disso, o tempo de preparação foi reduzido em 40%.
(Agrahari et al., 2015)	Neste trabalho, implementou-se a metodologia 5S numa empresa de pequena escala indiana. O objetivo deste estudo era aumentar a capacidade de armazenamento até 30% e reduzir o tempo improdutivo até 10%. No final, obtiveram-se várias melhorias, desde melhor espírito de equipa e disciplina, aumento da eficiência das operações e maior comprometimento por parte dos trabalhadores.
(Khedkar et al., 2012)	Neste trabalho, foi aplicada a metodologia 5S numa empresa de moldagem de plásticos, que apresentava problemas de utilização do espaço de armazenamento para produto acabado e matéria prima. Concluída a implementação, não só se obteve melhorias na utilização da área de trabalho, como redução de custos, aumento de segurança, melhoria de processos e do ambiente de trabalho, entre outros.
(Ashraf, Rashid, & Rashid, 2017)	Este estudo aborda uma empresa de produtos alimentícios que enfrentava vários problemas de disponibilidade de espaço e máquinas, que afetavam as suas operações. Foi, então, implementada a metodologia 5S e recolhidos dados durante vários meses. No final, obtiveram-se vários benefícios: melhor uso do espaço de trabalho, prevenção de perda de ferramentas, aumento da produtividade e redução de custos de manutenção das máquinas.
(Gupta & Jain, 2015)	Neste trabalho, tinha-se como objetivo implementar os 5S para ajudar uma empresa de produção de instrumentos científicos a tornar-se mais eficiente em termos produtivos. Os resultados obtidos foram bastantes positivos, tendo-se reduzido o tempo de procura de ferramentas de 30 minutos para 5 minutos. Foram também feitas auditorias aos 5S, tendo as pontuações subido de 7, na primeira semana, para 55, na semana 20.
(Bayo-Moriones, Bello-Pintado, & de Cerio, 2010)	Neste trabalho, foi feito um estudo para explorar a relação da aplicação dos 5S com fatores contextuais (ambiente, recursos humanos, tecnologia e gestão da qualidade) e o

---

---

	<p>desempenho da empresa (produção, qualidade, <i>lead time</i>, satisfação dos trabalhadores). Foram testadas várias hipóteses, recorrendo-se a um questionário feito a 203 fábricas espanholas com entrevistas pessoais. Os resultados mostraram a existência de uma relação positiva entre o uso dos 5S e o tamanho, o tipo de produto fabricado, a tecnologia, como também, a qualidade e produtividade da empresa.</p>
(Antony & Snee, 2013)	<p>Neste trabalho, tinha-se como objetivo validar que os 5S são uma ferramenta de melhoria da qualidade para a obtenção de um desempenho constante. Feito o estudo, concluiu-se que os 5S levam ao envolvimento dos colaboradores e da organização como um todo, melhora o trabalho de equipa, a produção, a qualidade, o fluxo, a segurança e a manutenção. Além disso, verificou-se que os 5S funcionam uma base para a integração de outras ferramentas Lean, como o TPM, Kanban e Kaizen.</p>
(Patil, Sapkal, & Sutar, 2016)	<p>Neste trabalho, a metodologia 5S foi aplicada numa empresa de pequena escala e foi calculado o desempenho de 3 colaboradores, previamente selecionados. Foram, então, definidos quatro objetivos específicos para atingir o pretendido. Foram dadas pontuações semanais aos colaboradores selecionados, durante 4 semanas, mediante o seu desempenho na implementação dos 5S. Atingiram-se diversas melhorias, nomeadamente, um aumento de produtividade, do desempenho ambiental, devido à redução de desperdícios, e provou-se que é possível sustentar a metodologia, mantendo os colaboradores motivados.</p>
(Mallick, Kaur, & Patra, 2013)	<p>Neste trabalho, pretendia-se implementar a metodologia 5S num laboratório farmacêutico. Foram descartados todos os itens não necessários e organizados os equipamentos, químicos e documentos. O laboratório foi, também, limpo e foram criados diversos procedimentos e controlos visuais. Com isto, aumentou-se a facilidade em encontrar instrumentos, químicos e documentos, houve um aumento da segurança, uma diminuição de tempos de procura e melhorias no ambiente e no fluxo de trabalho.</p>

---



# **3. IMPLEMENTAÇÃO DA METODOLOGIA 5S**

**3.1 Área de Engenharia e Produção (AEP)**

**3.2 Metodologia 5S no CEiiA**

**3.3 Diagnóstico inicial**

**3.4 Preparação**

**3.5 Implementação da metodologia 5S**

**3.6 Análise de resultados**



### 3 IMPLEMENTAÇÃO DA METODOLOGIA 5S

#### 3.1 Área de Engenharia e Produção (AEP)

O CEiiA é composto por várias áreas técnicas, sendo a área de engenharia e produção (AEP) responsável pela materialização dos componentes e produtos desenvolvidos nas diferentes áreas de desenvolvimento de produto do CEiiA (mobilidade, mar e espaço), bem como dar suporte à indústria nacional no desenvolvimento de produtos inovadores. A AEP é constituída por várias secções: Pintura e Acabamentos, Maquinagem, Corte por jato de água, Serralharia, Engenharia Inversa, Protótipagem Rápida e *Additive Manufacturing* (Figura 3).

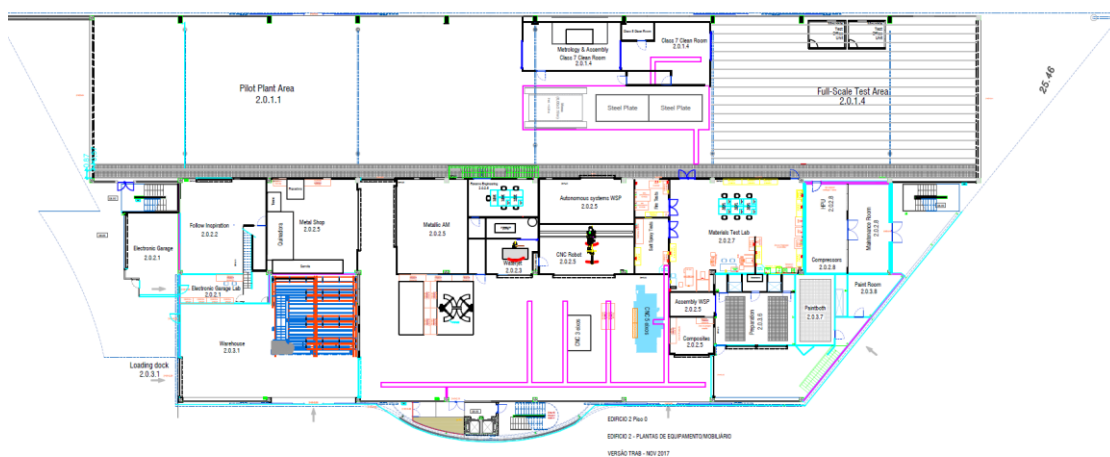


Figura 3 - Layout da AEP do CEiiA.

Quanto ao seu processo produtivo, o CEiiA enquadra-se na classificação de “Implantação por processos”/“Oficinas de Fabrico”. Este processo produtivo traduz-se numa alta diversidade de produtos, produzidos em volumes baixos (séria de pequenas quantidades ou, até mesmo, quantidade unitária). Desta forma, torna-se fundamental para o CEiiA ter uma capacidade de flexibilidade e adaptação aos vários produtos, que possam ser solicitados pelos clientes, quer sejam eles internos ou externos. Neste tipo



de implantação, cada produto usa só parte das operações possíveis no sistema e a sua sequência de utilização difere de produto para produto, havendo vários volumes de armazenamento e de produtos em curso ao longo do processo (Bastos, 2017).

Esta realidade é totalmente diferente da maioria das empresas, em que o seu processo produtivo se baseia em linhas de produção, permitindo a sistematização dos processos de produção. A diversidade de produtos é muito baixa, contudo produzem-se volumes altos de peças, havendo um fluxo constante ao longo da linha de produção (Bastos, 2017). Neste sistema de produção, torna-se, portanto, muito mais fácil implementar as várias ferramentas Lean.

Na Figura 4, encontra-se um quadro resumo com a comparação dos diferentes tipos de implantação existentes, destacado a laranja o tipo de produção do CEiiA.

	Implantação de Processo	Linhas de Fabrico	Células de Fabrico	Oficinas de Fabrico	Por Projecto	Sistemas Flexíveis de Fabrico
<b>Quantidades a produzir</b>	Série constante	Grandes séries	Médias séries	Pequenas séries ou unitário	Unitário	Grandes séries a Pequenas séries
<b>Fluxo</b>	Contínuo	Próximo do contínuo ou contínuo	Misto (Semi-contínuo)	Intermitente	Limite do intermitente	Contínuo a Semi-contínuo
<b>Relação com o cliente</b>	Fabrico para stock	Fabrico por encomenda ou Produção para stock	Fabrico por encomenda ou montagem por encomenda	Eng <sup>o</sup> por encomenda Fabrico por encomenda	Engenharia por encomenda	Fabrico por encomenda a Fabrico para stock
<b>Gamas operatórias</b>	Única	Muito idênticas ou única	Idênticas	Diferentes	De projecto para projecto são muito diferentes	Idênticas a Diferentes
<b>Variabilidade dos artigos</b>	Não há	Muito pouca ou não há	Semelhantes	Diferenciados	Há elevada variabilidade	Semelhantes a Diferenciados
<b>Tipologia da Estrutura dos Produtos (VAT)</b>	V e T	V, A e T	A e T	A e T	A	A e T
<b>Natureza dos Produtos</b>	Contínua	Discreta	Discreta	Discreta	Discreta	Discreta
<b>Caracteriza. da Procura</b>	Procura Estável	Procura Estável a Variável	Procura Variável	Procura Variável a Imprevisível	Imprevisível	Procura Variável a Imprevisível
<b>Organização</b>	Rígida	Rígida	Flexível	Flexível	Flexível	Flexível
<b>Produção no Espaço</b>	Concentrada	Concentrada	Concentrada	Concentrada	Distribuída	Concentrada

Figura 4 - Quadro comparativo dos diferentes tipos de implantação (Bastos, 2017).

Segundo (Eliyahu M., 2008), a filosofia *Lean* não funciona, totalmente, em sistemas de produção *Job Shop* (“Oficinas de Fabrico”), dado que tendo sido o *Lean* desenvolvido para a fábrica automóvel da *Toyota*, este é feito, principalmente, para funcionar em ambientes estáveis em termos produtivos. É o exemplo do ramo automóvel, onde

ocorrem poucas mudanças significativas ao longo de um ano, mantendo-se os mesmos processos e produtos por um longo período.

Ora, o cenário anteriormente apresentado é muito diferente do sistema de produção do CEiiA, que se rege, essencialmente, pela diversidade, principalmente, devido à entrada constante de novos projetos, muitas das vezes com tempos de entrega apertados e que obrigam a várias mudanças repentinas no processo produtivo, tornando complicada a tarefa de implementar a filosofia *Lean*.

Tendo em conta todos estes fatores acima mencionados, a tarefa de implementação da metodologia 5S no CEiiA, torna-se mais complicada, por consequência, obrigando a um controlo regular e mais rigoroso, e a ajustes permanentes ao cenário produtivo do momento.

### 3.2 Metodologia 5S no CEiiA

A metodologia 5S foi implementada no CEiiA em 2009, tendo sido reforçada em 2011, quando se registou uma diminuição do seu nível de implementação como resultado do rápido crescimento da organização.

Atualmente, devido à mudança de instalações da Maia para Matosinhos, acompanhada pela total reorganização dos espaços, constatou-se um baixo nível de implementação da metodologia. Desta forma, numa perspetiva de melhoria contínua e a pedido do responsável da Área de Engenharia e Produção, optou-se por retomar a sua implementação.

A abordagem utilizada na implementação desta metodologia teve por base 4 etapas, como apresentadas no planemaneto que se encontra no Anexo A:

- **Diagnóstico inicial** – Levantamento do estado atual da área da produção, através da realização de uma auditoria inicial qualitativa com auxílio de registos fotográficos e observação das tarefas no posto de trabalho (PT).
- **Preparação** – Definição do plano de ações decorrentes do diagnóstico inicial e realização de uma ação de sensibilização da metodologia 5S.
- **Implementação** – Colocar em prática o plano de ações resultante, para a implementação dos 5S, com vista à otimização da secção de trabalho.
- **Manutenção** – Controlo/Avaliações periódicas: realização de auditorias de forma a detetar qualquer não conformidade e estabelecer as medidas corretivas necessárias.

### 3.3 Diagnóstico inicial

De forma a se poder implementar os 5S, foi necessário, em primeiro lugar, fazer uma avaliação do estado atual da AEP, realizando-se uma auditoria de diagnóstico, com o auxílio de uma *checklist* elaborada para o efeito. A auditoria foi acompanhada de uma recolha fotográfica e observação dos postos de trabalho (PT), nomeadamente através da observação das tarefas a serem executadas pelos colaboradores dos diversos PT.

Por fim, foi realizada uma reunião com os colaboradores, com vista ao apuramento dos problemas detetados e de seguida, foi selecionada a célula piloto, onde ocorreria o início da implementação desta metodologia.

A secção escolhida como piloto foi a da Pintura, por ser composta por colaboradores mais recetivos à mudança e com vontade de melhorar, para além de serem realizadas atividades diversas como trimagem e lixagem de peças, reparação de defeitos, pintura e polimento, que envolvem produção de resíduos, utilização de máquinas e ferramentas, entradas de matérias primas e saídas de produtos intermédios e finais. Além disso, esta secção era a que se encontrava mais crítica, onde o nível de desorganização e sujidade eram mais evidentes. O objetivo era esta secção ser

otimizada e, posteriormente, estender a implementação dos 5S às restantes secções da AEP.

Na Figura 5, encontra-se o layout da secção de pintura, através do qual, consegue-se identificar diferentes zonas dentro da secção: a zona de preparação de peças (*Preparation*), a câmara de pintura (*Paintbooth*), a zona de preparação de tintas (*Paint Room*), a zona de montagem e o *Office*. As peças que chegam à secção de pintura, eventualmente, passarão por maior parte destas zonas, até estarem finalizadas.

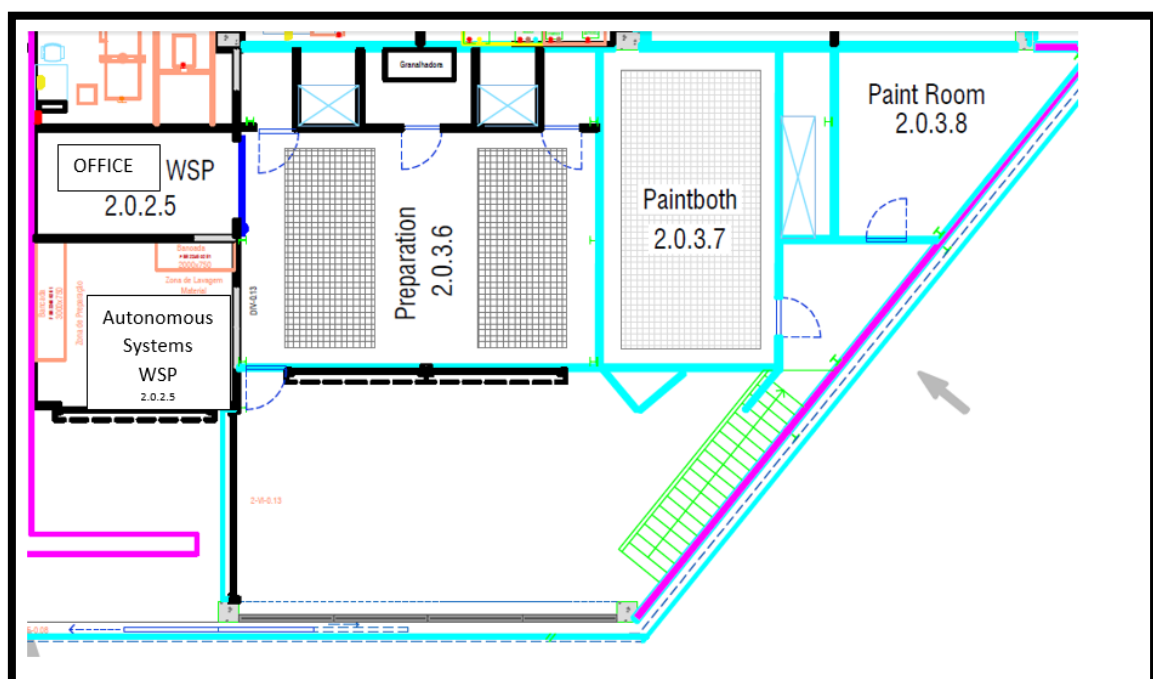


Figura 5 - Layout da secção de pintura.

### 3.3.1 Auditoria Inicial – Estado de implementação dos 5S na secção piloto

A auditoria inicial à secção da Pintura, foi realizada com o auxílio dum registo fotográfico e com o apoio de uma *checklist* (Anexo B) criada para o efeito, que permitiu quantificar o grau de implementação.

Através das fotografias recolhidas, foi possível identificar vários problemas de organização e limpeza, o que era expectável, dado que a implementação da metodologia 5S era quase nula.

Seguidamente, podem-se observar algumas das fotografias recolhidas com a respetiva descrição dos principais problemas identificados em cada uma delas.

**Problema 1) Desorganização da mesa de trabalho;**

- Objetos pessoais, como telemóveis, carregadores, garrafas de água, em cima de uma mesa de trabalho (Figura 6).
- Existência de 2 cadeiras que não pertenciam ao posto de trabalho (Figura 6).



Figura 6 –Mesa de trabalho desorganizada.

**Problema 2) Local dos equipamentos não definido;**

- Carrinho de ferramentas BETA, encontrado por cima de uma zona delimitada, pois não tem local definido para ser colocado (Figura 7).



Figura 7 – Carro de ferramentas sem local definido.

### Problema 3) Desorganização de gavetas;

- As gavetas dos carros de trabalho encontravam-se desorganizadas, com vários tipos de ferramentas e peças misturadas, como demonstra a Figura 8. Não havia, portanto, nenhum plano de organização das gavetas.
- Além disso, uma grande parte dos objetos encontravam-se obsoletos ou não pertenciam ao posto de trabalho.



Figura 8 – Gaveta do carro de trabalho desorganizada.



**Problema 4) Desorganização de peças;**

- Peças de projetos diferentes misturadas, sem identificação e delimitação das mesmas (Figura 9).
- Peças do mesmo projeto, mas em estados diferentes (Ex.: peças já lixadas vs. peças por lixar), também misturadas e sem identificação nem delimitação a separar (Figura 9).



Figura 9 – Peças de projetos desorganizadas.

**Problema 5) Local desarrumado na zona de preparação de tintas;**

- Local na zona de preparação de tintas com acumulação de vários objetos obsoletos ou que não pertenciam ao posto e com bastante pó acumulado (Figura 10).



Figura 10 – Objetos obsoletos na zona de preparação de tintas.

**Problema 6) Desorganização dos armários da zona de preparação de tintas;**

- Apesar de haver uma lógica na organização dos produtos, por parte do colaborador da área, estes não se encontravam identificados nem delimitados. Haviam embalagens de produtos cujo rótulo não correspondia ao conteúdo (Ex.: Tinta em que foi alterada a sua composição) e latas de tinta sem data de validade. Foram também encontradas latas do mesmo produto, que eram utilizadas em projetos diferentes. No fundo, não havia um controlo adequado dos produtos de pintura.
- Além disso, os armários também se encontravam com bastante pó acumulado (Figura 11).





Figura 11 – Armário de produtos de pintura desorganizado e com pó acumulado.

**Problema 7) Objetos não necessários na zona de preparação de tintas;**

- Na zona de preparação de tintas (Figura 12), encontraram-se vários objetos e máquinas obsoletos que estavam a ocupar espaço necessário. Destacam-se a máquina de dispersão de tintas e dois catálogos de tintas que já não se utilizam. Também se encontravam peças de um projeto pousadas sem identificação.



Figura 12 – Estado da zona de preparação de tintas.

**Problema 8) Objetos obsoletos e não identificados no *Office*;**

- Na zona do Office (Figura 13), encontraram-se objetos diversos, como roupa, garrafas vazias, peças projeto e dossiers de produção espalhados em cima da mesa.
- Também havia várias caixas por debaixo dessa mesa sem qualquer identificação adequada.



Figura 13 – Mesa do *Office* desorganizada.

**Problema 9) Layout da secção de pintura não otimizado;**

- Layout do posto de trabalho não se encontrava bem otimizado, tendo em conta as necessidades dos colaboradores. Com o surgimento de novos projetos, não havia espaço bem definido e visível para trabalhar e para colocação de peças (Figura 14).



Figura 14 – Zona de montagem sem delimitação, com atividades a decorrer.

## Checklist

Em relação à *checklist* da auditoria, esta está dividida em cinco parâmetros, cada um correspondente a cada senso da metodologia (Triagem, Organização, Limpeza, Normalização e Disciplina). Cada parâmetro é composto por um conjunto de elementos e critérios de avaliação, relevantes ao senso em questão, onde será atribuída uma pontuação específica a cada um destes elementos, resultante da análise à secção de trabalho. De seguida, fazendo o somatório dos pontos para cada parâmetro, obtém-se uma pontuação total para cada senso. No final, iremos obter uma pontuação geral, em percentagem, através da média das pontuações totais obtidas em cada senso. Os resultados quantitativos obtidos na *checklist* permitem avaliar a evolução da implementação mais eficazmente, percebendo-se mais facilmente quais os problemas e aspetos a melhorar na secção, através da verificação da pontuação de cada elemento.

É apresentado na Figura 15 o resultado da auditoria inicial dos 5S à secção piloto (15/03/2018), antes da implementação da metodologia. De salientar, que esta

primeira auditoria teve em conta, apenas, os três primeiros sentidos (Triagem, Organização e Limpeza).

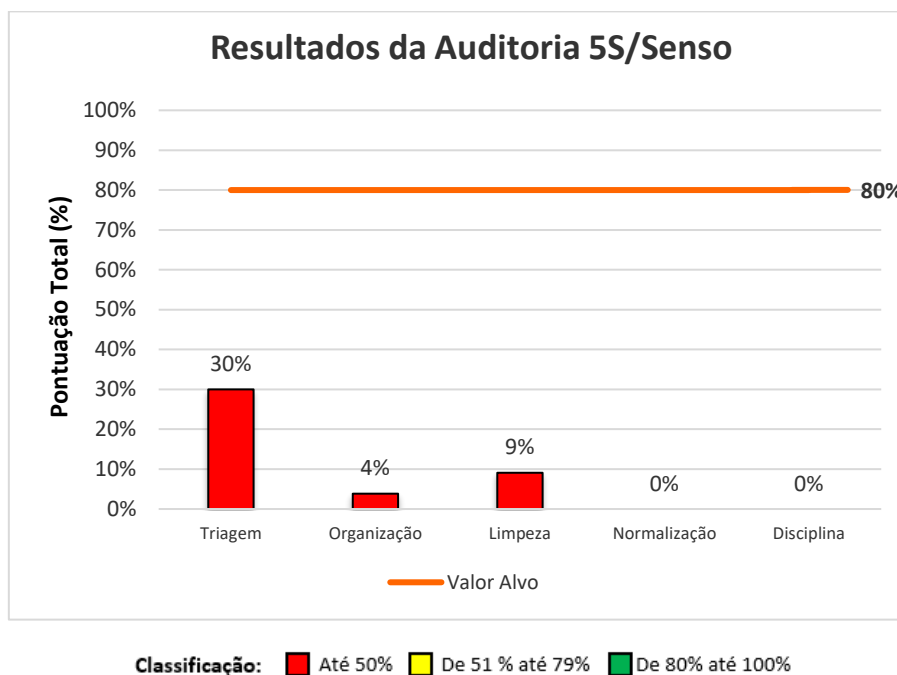


Figura 15 - Resultado da auditoria inicial aos 5S.

Os valores obtidos para cada um dos sentidos foram: 30% para triagem, 4% para a organização e 9% para a limpeza. Estes valores encontram-se muito aquém do valor alvo a ser atingido para cada senso no final da implementação (80%). Da média das pontuações, apenas considerando os sentidos da Triagem, Organização e Limpeza, obteve-se uma pontuação geral de 14,3%. A *checklist* da auditoria pode ser consultada no Anexo C.

### 3.4 Preparação

Concluída a primeira fase de análise da secção de pintura, passou-se para a segunda fase, onde foram propostas melhorias para os problemas encontrados na secção piloto.

Em primeiro lugar, foi realizada uma ação de sensibilização (Anexo D) a todos os colaboradores, com base nos exemplos encontrados durante a auditoria inicial. O objetivo era que os colaboradores, para além de adquirirem os conhecimentos

teóricos, entendessem o que lhes iria ser solicitado e qual o impacto dessas mesmas ações no sucesso da implementação.

Posteriormente, fez-se uma reunião com o responsável da AEP, onde foram propostas ações de melhoria para sua validação, o que permitiu traçar um plano para a implementação dos três primeiros sensores na secção de pintura.

Concluída esta fase, passou-se à implementação na secção da pintura, que vai ser descrita no subcapítulo seguinte. De notar, que de forma a otimizar o processo, por vezes, a implementação do senso de triagem, organização e limpeza era feita em simultâneo, o que permitiu poupar tempo e recursos. Contudo, as melhorias serão apresentadas seguindo a ordem dos 5S.

### 3.5 Implementação da metodologia 5S

#### 3.5.1 Senso de Triagem (1S)

O primeiro passo foi, então, a implementação do senso de triagem, com recurso ao método *RED TAG*. Para tal, foi elaborada uma instrução, que descreve o procedimento a adotar nesta etapa de triagem. Este método, permite separar os objetos que não tem utilidade para a realização dos trabalhos no posto, sinalizando-os através da colocação de umas etiquetas *RED TAG* (Figura 16) nos mesmos.

CEIIA		RED TAG	
Nr. RED TAG:		Data:	
Posto de trabalho (PT):			
Categoria do Item			
1 Matéria Prima	<input type="checkbox"/>	2 Material em Curso	<input type="checkbox"/>
3 Material Acabado	<input type="checkbox"/>	4 Ferramentas	<input type="checkbox"/>
5 Consumíveis	<input type="checkbox"/>	6 Equipamento	<input type="checkbox"/>
7 Mobiliário	<input type="checkbox"/>	8 Material de escritório	<input type="checkbox"/>
9 Documentação	<input type="checkbox"/>		
Nome do item:		Responsável:	
Ref. do item:		Quantidade:	
Motivo da RED TAG:			
Destino			
1 Descartar	<input type="checkbox"/>	2 Enviar para outro PT	<input type="checkbox"/>
3 Armazenar	<input type="checkbox"/>	4 Reduzir Stock	<input type="checkbox"/>
5 Vender	<input type="checkbox"/>		
Decisão tomada:		Responsável:	
		Data:	

Figura 16 - Etiqueta RED TAG.

Esses mesmos objetos são depois colocados na Zona RED TAG (Figura 17), à espera de lhes ser atribuído um destino. Para cada etiqueta RED TAG, haverá um duplicado da mesma, que serão colados no quadro RED TAG (Figura 17), segundo a seguinte lógica:

- Na parte superior do quadro RED TAG colocam-se as etiquetas (duplicado) dos itens a que ainda não foi atribuído um destino;
- Na parte inferior do quadro RED TAG colocam-se as etiquetas dos itens a que já foi atribuído um destino;
- As etiquetas só serão retiradas do quadro quando o item for enviado para o destino final.



Figura 17 - Zona RED TAG (delimitação amarela) e respetivo quadro para colocação das etiquetas.

Isto irá ajudar os colaboradores da área a controlarem, mais eficazmente, a zona *RED TAG*, através da visualização do quadro.

Nesta secção piloto, encontravam-se muitos objetos que não pertenciam ao posto, como já foi referido, notando-se uma falta de capacidade por parte dos colaboradores, em distinguir aquilo que era realmente necessário daquilo que não era. Acumulavam-se bastantes objetos desnecessários e já obsoletos, guardados em armários, por exemplo, que quase nunca eram utilizados. Através do método *RED TAG*, procedeu-se à identificação destes mesmos objetos, recorrendo-se à colocação das etiquetas *RED TAG*, como se pode observar nas Figuras 18, 19 e 20, ficando apenas no posto o que é realmente essencial para a execução das operações.





Figura 18 - Embalagem com filtros de aspiração da cabine de pintura obsoletos.



Figura 19 - Máquina de agitação de tintas nunca utilizada.



Figura 20 - Catálogo de tintas e tintas obsoletos.



Um exemplo das melhorias decorrentes da implementação do senso de triagem pode ser observado na figura 21, que apresenta as fotos antes e depois da aplicação do senso da triagem. Quase todos os elementos visualizados, amontoados na zona de preparação de tintas (com exceção do rolo de arame na imagem direita), nunca eram utilizados, estando apenas a ocupar este espaço, que será útil para guardar outros itens. Posteriormente, vai ser criado um suporte para colocação do rolo de arame.



Figura 21 - Fotos antes (esquerda) e depois (direita) do arrumo da zona de preparação de tintas.

### 3.5.2 Senso de Organização (2S)

De seguida, passou-se à implementação do senso da organização.

Foi analisado o fluxo produtivo da secção de pintura, tendo em conta todas as atividades possíveis no local e a necessidade de criar locais para armazenar as peças que apresentam diferentes estados, mediante as atividades sofridas ao longo do processo de produção. Desta forma, foram sugeridas alterações ao layout da zona de preparação, polimento e montagem, com incorporação de novas estruturas que permitam rastrear com mais facilidade o estado das peças mediante as atividades presentes na zona e a que projetos pertencem, uma vez que na maioria das vezes decorrem simultâneo.

Destacam-se as seguintes alterações sugeridas:

- Alteração do Office, que passará a funcionar como arrumo, onde vão ser colocados os armários da zona de preparação de peças;
- Criação de uma estação de polimento;
- Criação de uma estação de montagem;
- Alteração do layout do posto de trabalho;
- Criação de uma ordem para guardar os objetos;
- Atribuição de um local específico para cada objeto e identificá-lo;
- Colocação de estruturas de transporte de peças.

O senso de organização foi o grande desafio da implementação dos 5S. Como já foi referido, o sistema de produção do CEiiA é classificado em “Implantação por Processos” e não uma linha de produção, mais convencional. Daí, a grande dificuldade na organização das ferramentas e equipamentos, dado que alguns destes podem não ser utilizados diariamente, mas que a qualquer momento podem ser necessários e precisam de estar facilmente acessíveis.

Uma das alterações implementadas foi a zona de *Office* que vai passar a funcionar como arrumo, com a incorporação dos armários da zona de preparação de peças, de forma a permitir guardar ferramentas, máquinas e materiais. Por conseguinte, isto permitiu libertar espaço de passagem na zona de preparação de peças, como é possível verificar-se na Figura 22. Além disso, os armários estando dentro do arrumo, ficam mais resguardados do pó resultante das atividades de lixagem.



Figura 22 - Fotos antes (esquerda) e depois (direita) zona de preparação de peças.

Posteriormente, foi necessário efetuar a organização dos armários e atribuir um local específico para cada objeto, para que todos os colaboradores consigam localizar facilmente, não havendo perdas de tempo desnecessárias à procura de ferramentas e equipamentos. Definiu-se que um dos armários seria para armazenar todo o material relativo a atividades de lixagem, enquanto o outro para guardar máquinas e ferramentas de pouca utilização.

Fez-se o inventário para cada um dos armários, a fim dos colaboradores saberem quais os elementos presentes no respetivo armário e a sua quantidade. Nas Figuras 23 e 24, encontram-se o antes e depois da remodelação dos armários. Como é possível verificar, cada elemento, agora, possui um local específico devidamente identificado, através de etiquetas, e delimitado com fitas amarelas para obrigar os colaboradores a colocarem-nos no devido sítio. Os inventários, também, foram afixados nas portas dos armários, a fim de serem consultados sempre que necessário.



Figura 23 - Fotos antes (esquerda) e depois (direita) do armário das máquinas e ferramentas.



Figura 24 - Fotos antes (esquerda) e depois (direita) do armário das lixas.

O mesmo processo foi feito para os armários presentes na zona de preparação de tintas (Figuras 25 e 26). Foram divididos os locais dos produtos por categoria, de forma a que se perceba facilmente o local de cada um deles. Simultaneamente, foi feita uma limpeza das prateleiras que tinham bastante pó acumulado, como se pode observar na Figura 25.



Figura 25 - Fotos antes (esquerda) e depois (direita) do armário das tintas.





Figura 26 - Fotos antes (esquerda) e depois (direita) do armário das tintas 2.

Relativamente ao layout do posto, este não se encontrava otimizado em termos da sua funcionalidade para dar resposta às atividades, como já foi referido na secção do “Diagnóstico inicial”.

Houve, em primeiro lugar, a necessidade de ser definido um espaço para a montagem e polimento de peças e criação de estações de trabalho móveis para estas mesmas atividades. Quanto à montagem, foi reorganizado o carro de trabalho da USAG (Figura 27) de forma a incluir ferramentas e equipamentos necessários para atividade de montagem, funcionando como uma estação de trabalho móvel auxiliar. Todas as gavetas foram organizadas segundo uma ordem específica acordada com os colaboradores e foi realizado o inventário do conteúdo do carro.



Figura 27 – Estação móvel de montagem

Também foi criada uma estação de trabalho para atividades de polimento, que não existia inicialmente. Encontrava-se inativo, na secção do jato de água, um carro de trabalho USAG (Figura 28) igual ao da montagem, tendo este sido adaptado para incorporar ferramentas e materiais de polimento.



Figura 28 - Estação móvel de polimento.

Por outro lado, na zona de montagem, encontrava-se uma mesa de grandes dimensões junto à parede, que ocupava bastante espaço desnecessariamente (Figura 29). Optou-se por realocá-la para a zona de maquinagem, onde foi levantada a necessidade de existência de uma estrutura para colocação de matéria-prima e de produto acabado.

Em contrapartida, na secção de pintura, foi colocada uma mesa similar (Figura 30), que estava no *Office*, mas com metade do comprimento da anterior, o que permitiu libertar bastante espaço. Esta mesa, funcionará como apoio à montagem de peças de pequenas dimensões.



Figura 29 – Mesa retirada da zona de montagem.

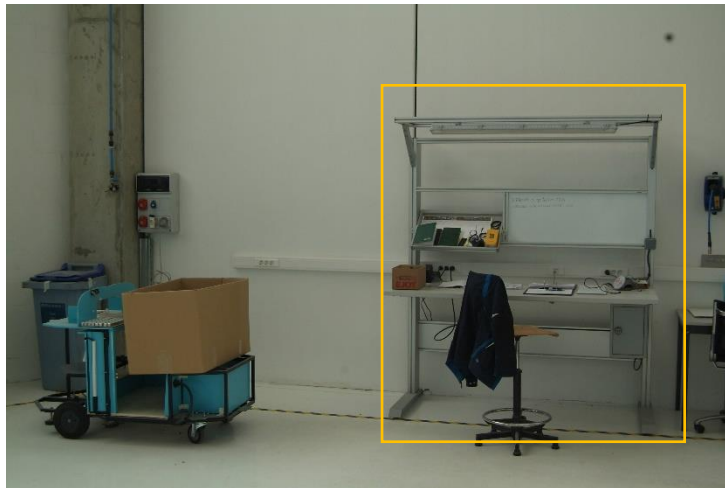


Figura 30 - Mesa colocada na zona de montagem.

Posto isto, surgiu a necessidade de definir os locais onde seriam guardados os carros de trabalho e ferramentas, quando em não utilização, definir as áreas das zonas de trabalho de montagem e polimento e os corredores de passagem. Desta forma, procedeu-se, portanto, à marcação dessas mesmas zonas.

Como é possível observar-se nas Figuras 31 e 32, foi criado o espaço para colocação, junto às paredes, do carro de montagem e do carro de ferramentas, quando em não utilização. Sempre que for preciso utilizá-los só tem de movê-los para a zona de trabalhos temporários, criada para o efeito (zona marcada a traçado intermitente).

Optou-se por marcar o traçado de forma intermitente, uma vez que esse espaço tem

de ser partilhado com o empilhador aquando das suas manobras na entrega de matérias primas e levantamento de peças finais.

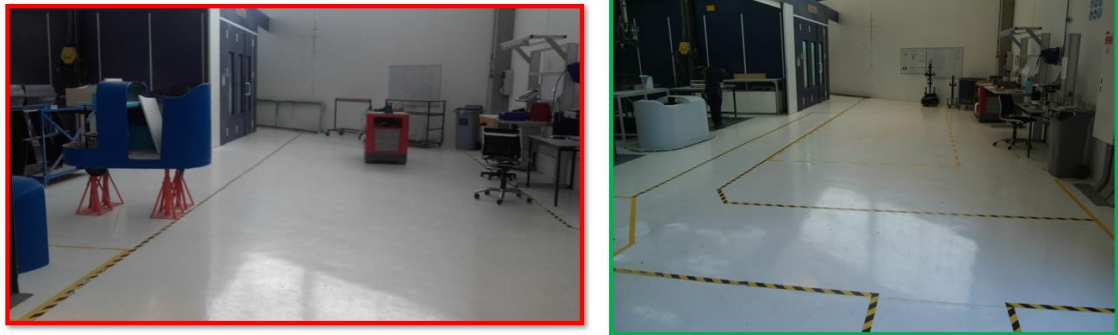


Figura 31 - Fotos antes (esquerda) e depois (direita) da marcação do pavimento.



Figura 32 - Foto depois da marcação do pavimento (outro ângulo).

O carro de polimento (Figura 33 - direita) optou-se por guardá-lo na zona de preparação de tintas, pois é utilizado poucas vezes por mês. Contudo, o processo será o mesmo que para os outros carros referidos em cima. É possível, também, observar na Figura 33, a evolução da zona de preparação de tintas, que se encontra agora com mais espaço livre e mais organizada.

No canto inferior esquerdo da Figura 32, também se encontra um traçado intermitente. Este corresponde à zona de informação 5S, onde se encontra afixado o quadro 5S, que irá ser abordado mais à frente.





Figura 33 - Foto antes (esquerda) e depois (direita) da zona de preparação de tintas.

### 3.5.3 Senso de Limpeza (3S)

Por fim, o último passo, desta primeira fase de implementação, culminou com a limpeza da secção piloto, correspondente ao terceiro senso, onde foram executadas atividades de limpeza, nomeadamente:

- Limpeza do pavimento;
- Limpeza da bancada de trabalho;
- Limpeza das ferramentas principais e acessórios;
- Limpeza das poeiras acumuladas no interior dos armários;
- Deposição dos resíduos nos respetivos recipientes.

A secção da pintura apresentava vários problemas de acumulação de pó. Isto ocorre porque o sistema de aspiração não está a funcionar de forma eficiente, quando estão a ser executadas atividades de lixagem de peças. Esse problema está identificado, mas ainda não foi resolvido até ao momento, pois é necessário que a empresa fornecedora do sistema, faça a manutenção do mesmo.

Na Figura 34 (esquerda), é apresentado um exemplo concreto da recorrente acumulação de pó na parede na zona de preparação de peças, que foi limpa totalmente (Figura 34 – foto da direita).

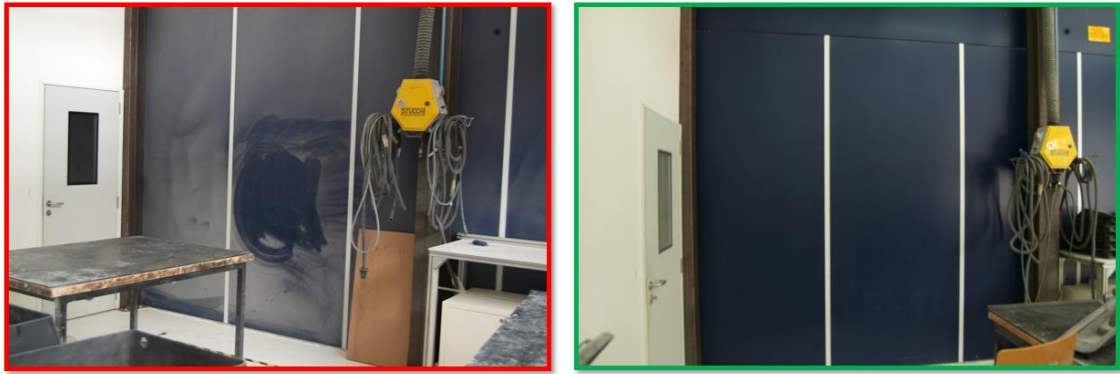


Figura 34 - Fotos antes (esquerda) e depois (direita) da parede da zona de preparação de peças.

Foi também criada uma *checklist* de limpeza (Anexo F), com as tarefas de limpeza necessárias para manter o posto de trabalho limpo e agradável, permitindo assim a normalização e criação de hábitos e de rotinas, que responsabilizam os colaboradores por manter um posto de trabalho limpo.

#### 3.5.4 Auditoria intermédia

Concluída a implementação dos três primeiros sentidos, foi feita então uma auditoria intermédia (11/06/2018) como planeado, com recurso à *checklist* de auditorias, de forma a se perceber o nível de implementação atual e os aspetos a melhorar. A *checklist* da auditoria encontra-se no Anexo G.

Na Figura 35, é apresentado o resultado da auditoria intermédia, que foi realizada aos três primeiros sentidos (Triagem, Organização e Limpeza), depois da sua implementação.

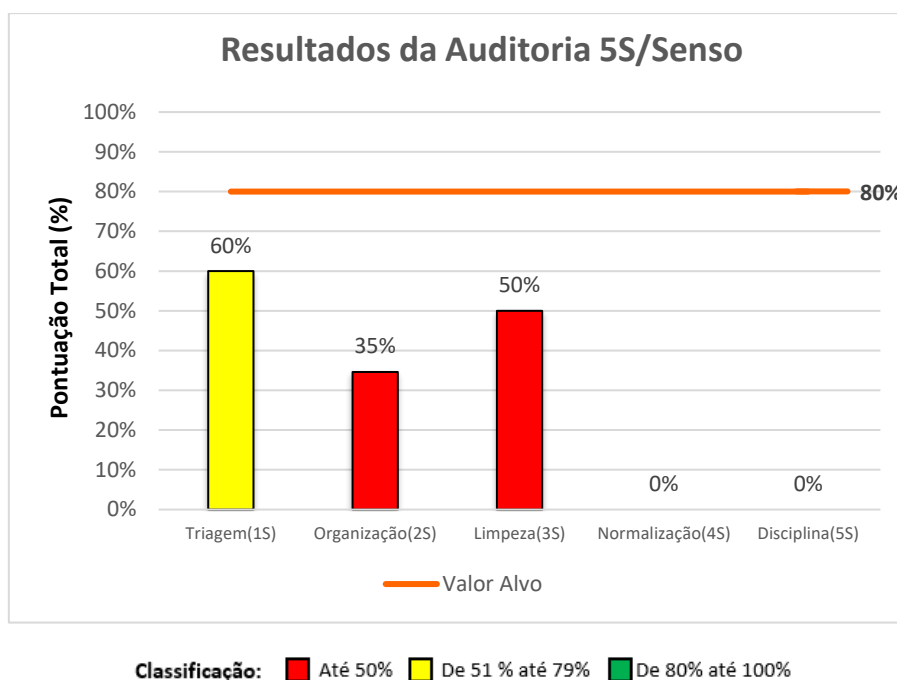


Figura 35 - Resultados da auditoria intermédia.

Como se pode conferir, houve uma melhoria da pontuação de cada um dos senso, em relação à auditoria inicial, contudo os valores ainda continuam muito aquém do valor alvo de 80%. Fazendo a media das pontuações dos senso auditados, obteve-se uma pontuação geral de 48,3%, o que revela uma subida de 34%, comparativamente à primeira auditoria.

### 3.5.5 Senso de Normalização (4S)

De forma a manter os três primeiros senso, torna-se fundamental haver um suporte documental, que ajude os colaboradores a cumprirem com as suas tarefas, através da criação de regras e procedimentos normalizados. Com este intuito, foram então criados os documentos presentes na Tabela 4.

Tabela 4 - Suporte documental com descrição.

Documento	Descrição
<b>Checklist de auditoria 5S (Anexo B)</b>	Esta <i>checklist</i> permite obter resultados quantitativos relativamente às auditorias dos 5S.

<b>Etiquetas <i>RED TAG</i> (Anexo E)</b>	A etiqueta <i>RED TAG</i> contém um conjunto de informações do item que foi sinalizado (motivo, responsável, descrição do objeto, destino, data). Isto é fundamental para tomar decisões em relação aquele item de uma forma mais simples e eficaz.
<b>Lista de Itens <i>RED TAG</i> (Anexo H)</b>	Esta lista corresponde à lista dos itens em que foram colocadas etiquetas <i>RED TAG</i> , permitindo, assim, haver um registo para controlar os objetos que foram eliminados ou que ainda estão pendentes.
<b>Procedimento <i>RED TAG</i> (Anexo I)</b>	Instrução de trabalho, com a descrição do procedimento para implementar o método <i>RED TAG</i> eficazmente.
<b>Relatório de auditoria 5S (Anexo J)</b>	Este relatório, acompanha a <i>checklist</i> da auditoria, descrevendo detalhadamente todos os problemas detetados aquando de uma auditoria, incluindo o registo fotográfico da secção no momento.
<b>Resumo de auditoria 5S (Anexo K)</b>	Este resumo vai ser afixado no quadro 5S de forma a que os colaboradores possam analisar. Contém os resultados da última auditoria, o histórico das auditorias feitas ao posto e o plano de ações que tem de executar, decorrentes da auditoria em vigor.
<b>Checklist de limpeza (Anexo F)</b>	A <i>checklist</i> de limpeza é um documento que permite normalizar as atividades de limpeza. Nela são descritas todas as atividades a executar nas respetivas zonas, a duração das mesmas e os meios necessários para fazer a limpeza.
<b>Inventário de Ferramentas, Máquinas e Acessórios (Anexo L)</b>	O inventário dos objetos permite controlar os itens presentes em determinado local. Descreve qual o objeto, a quantidade e o local onde se encontra.
<b>Controlo de produtos químicos em utilização (Anexo M)</b>	Permite rastrear os produtos químicos (tintas, endurecedores, etc.) da zona de preparação de tintas. Descreve quais os produtos presentes, o tipo de produto e a data de validade do mesmo.

<b>Layout do Posto de Trabalho (Anexo N)</b>	O layout do posto contém a planta da secção, com todos os elementos nela presentes e o seu local definido, bem como, uma legenda para que qualquer pessoa possa consultar facilmente.
<b>Fotos Antes e Depois (Anexo O)</b>	As fotos do antes e depois permitem verificar a evolução de uma determinada zona, indicando, visualmente, o estado que se pretende manter na área.

### 3.5.6 Senso de Disciplina (5S)

Como já foi referido, a implementação dos 5S é um processo contínuo, sendo este último senso o alicerce para que isso aconteça. É necessário que os colaboradores participem ativamente na manutenção dos 4S's iniciais, tornando os 5S numa rotina que faz parte do seu ambiente de trabalho. Deste modo, o quadro 5S é um aspeto fundamental do método.

No quadro 5S (Figura 36), foram afixados todos os documentos necessários à implementação e manutenção dos 5S: Suporte Documental (Inventários, Fotos do Antes e Depois); *Checklist* de Limpeza; Layout do Posto; Resumo de auditoria; Documentos *RED TAG* (Etiquetas e Lista dos itens *RED TAG*). Assim, os colaboradores podem consultar qualquer informação que necessitem de uma forma visualmente simples, de modo a poderem seguir as regras e os procedimentos implementados.



Figura 36 - Quadro 5S.

Outra componente importante na manutenção dos 5S é a realização das auditorias por parte da equipa auditora, que será constituída por colaboradores do departamento da qualidade, a quem competirá realizar auditorias periódicas à secção piloto. Ficou definido que a periodicidade seria numa fase inicial semanal, até haver uma estabilização do estado da secção, passando depois a auditorias mensais. Esta vai permitir avaliar o comprometimento no seguimento das normas, regras e procedimentos estabelecidos, com intuito de manter o grau de implementação, e até aumentá-lo.

### 3.5.7 Ações de melhoria pendentes

Uma das razões pela qual não se atingiu o valor alvo definido nos sentidos de Organização e Limpeza, foi devido ao facto de haver ações de melhoria ainda por implementar na secção de pintura, quer por falta de disponibilidade dos colaboradores, quer por falta de recursos. Contudo, estas melhorias foram identificadas e registadas no plano de ações à espera de serem concluídas. Destacam-se abaixo algumas das ações de pendentes.

### Senso de Organização:

- Aquisição das estruturas para colocação das peças em atividade, que permitiam separá-las por diferentes estados e projetos. Foi, no entanto, feito um orçamento para essas estruturas (Anexo P), estando-se à espera da aquisição das mesmas;
- Criação de uma estrutura de suporte para os grampos de fixação, como no exemplo da Figura 38, dado que estes encontravam-se num armário espalhados, como se pode ver na Figura 37;



Figura 37 - Grampos de fixação desarrumados.





Figura 38 - Exemplo de estrutura de suporte de grampos.

- Aquisição de espumas, exemplo da Figura 39, para colocação nas gavetas dos carros de trabalho, de modo a que as ferramentas não fiquem espalhadas com o abrir e fechar das gavetas;



Figura 39 - Espumas de organização de ferramentas.

- Criação de suporte para colocar o arame que se encontra no arrumo da zona de preparação de tintas.



**Senso de Limpeza:**

- Arranjo do sistema de aspiração que não está a funcionar, provocando bastante acumulação de pó;
- Fazer vários furos na superfície de borracha das mesas de lixagem (Figura 40), para que a aspiração dos pós resultantes de lixagem seja direccionada para as gralhas de baixo e não para fora da zona.



Figura 40 - Mesa de lixagem por cima da grelha de aspiração.

### 3.5.8 Iniciação da implementação dos 5S na secção da Serralharia

Inicialmente, como já referido, o objetivo era implementar os 5S na secção da pintura e depois estender a implementação às outras secções da AEP. Assim sendo, devido à disponibilidade do colaborador da serralharia, foi iniciada a implementação da metodologia 5S nessa secção, que se encontra por finalizar.

**1S – Triagem**

Em termos do senso de triagem, foi detetada a existência de várias máquinas que nunca eram utilizadas e que estavam a ocupar espaço no posto. É o exemplo da máquina de transferência de chapas (Figura 41), da máquina de furar (Figura 42) e da máquina de aspiração de fumos de soldadura (Figura 43). Essas máquinas, foram identificadas com uma etiqueta RED TAG, estando à espera de um destino.



Figura 41 - Máquina de transferência de chapas.



Figura 42 - Máquina de furar.



Figura 43 - Máquina de aspiração de fumos de soldadura.

Posteriormente, foi também feita a triagem dos itens que se encontravam nas gavetas da bancada de trabalho da Figura 44, ficando apenas o que é realmente necessário.



Figura 44 - Bancada de trabalho de apoio à serralharia.

## 2S - Senso de Organização

Concluída a triagem, procedeu-se à organização de algumas gavetas, como é o exemplo da Figura 45. Os discos de serralharia foram divididos para categoria e encaixados nos veios, garantindo que eles não se espalham com o abrir e fechar da gaveta.



Figura 45 - Foto antes (esquerda) e depois (direita) da gaveta dos discos.

### 3.6 Análise de resultados

Concluída a implementação dos 5S, foi realizada uma auditoria final à secção piloto (31/07/2018), com recurso à *checklist* de auditorias (Anexo Q).

Os resultados (Figura 46) foram bastante positivos, havendo melhorias muito significativas em cada um dos sentidos. Os sentidos de Triagem e Normalização conseguiram atingir o valor alvo, enquanto os outros sentidos ficaram aquém, embora com uma margem muito pequena.

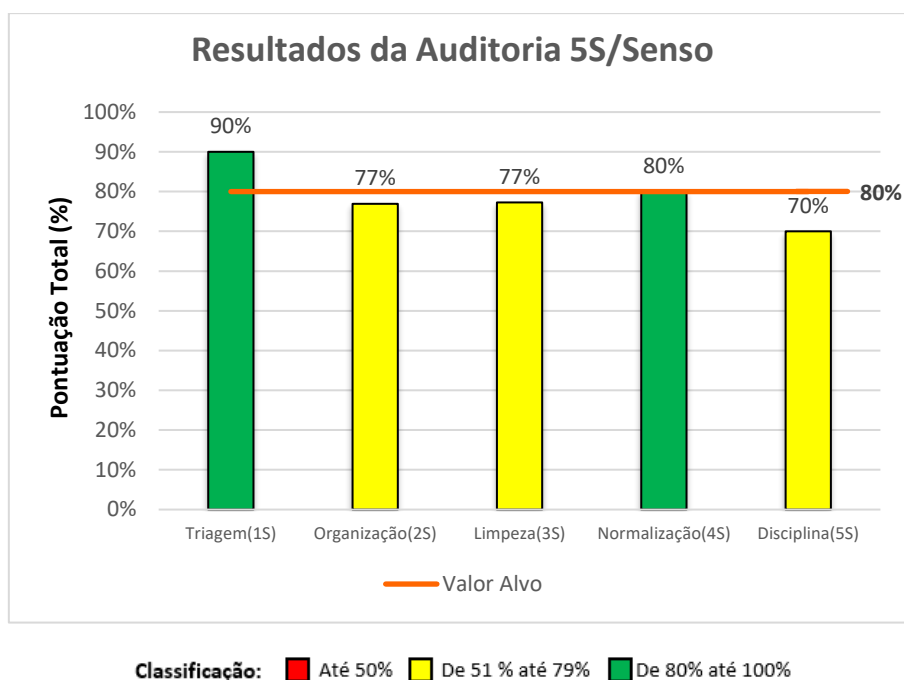


Figura 46 - Resultado da auditoria final.

Nas auditorias anteriores, a pontuação geral foi obtida através da média das pontuações dos sentidos de Triagem, Organização e Limpeza. Para esta auditoria final, considerando na mesma os três primeiros sentidos, obteve-se uma pontuação geral de 81,3%, o que se traduz num aumento de 33%, relativamente à auditoria intermédia, e de 67%, em relação à auditoria inicial. No entanto, visto que já foram obtidos resultados para os sentidos da Normalização e Disciplina, fazendo a média das pontuações de todos os sentidos, obtém-se agora uma pontuação geral de 78,8%.

Na Figura 47, é possível observar as pontuações dos sentidos para cada uma das auditorias (inicial, intermédia e final), permitindo analisar mais facilmente a evolução de cada um dos sentidos avaliados. Para o sentido da Normalização e Disciplina, como já referido, não se obteve pontuação para as auditorias inicial e intermédia, pois não foram avaliados.

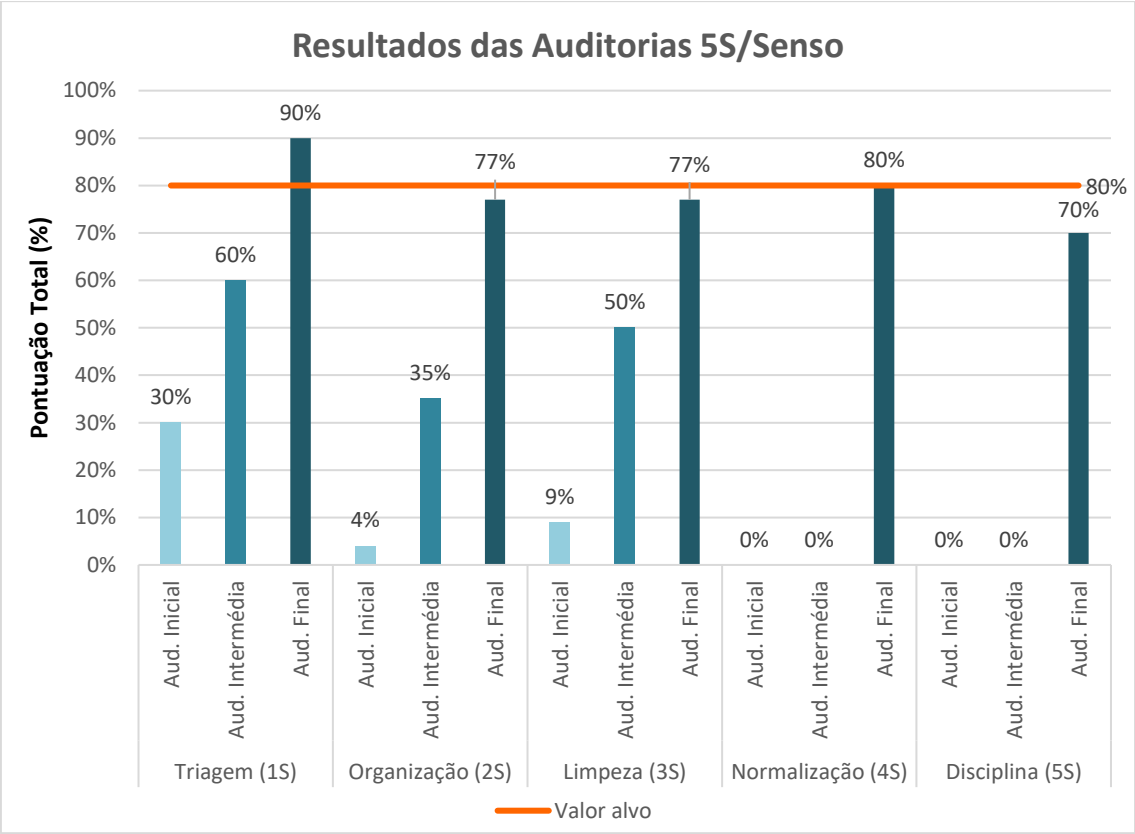


Figura 47 - Resultados das Auditorias 5S/Senso.

Em suma, na Tabela 5, apresenta-se um resumo dos resultados qualitativos obtidos, em função das melhorias implementadas na secção de pintura.

Tabela 5 - Análise de resultados qualitativos das diferentes soluções implementadas

Ações de melhoria	Resultados qualitativos
Triagem dos objetos	Redução da ocupação excessiva do local de trabalho (mais espaço livre)
	Desenvolvimento da noção de utilidade
	Melhor controlo das ferramentas e equipamentos do posto de trabalho
	Minimização do desperdício de material
Alteração do layout do posto de trabalho	Estruturas de trabalho mais ergonómicas
	Redução do risco de acidentes
	Melhoria no fluxo de atividades
	Redução do número de movimentações dos colaboradores

	Menor desgaste físico e mental
<b>Organização dos armários, carros de trabalho e ferramentas</b>	Redução do tempo à procura de ferramentas
	Melhoria da disposição dos objetos
	Prevenção de lesões
<b>Limpeza da secção</b>	Melhoria do ambiente de trabalho (mais saudável e agradável)
	Aumento da segurança e higiene
	Redução do risco de avarias das máquinas e equipamentos
	Aspeto visual da secção melhorado
	Eliminação das fontes de contaminação
	Desenvolvimento do sentido de limpeza
<b>Criação do suporte documental</b>	Normalização as práticas de trabalho, organização e limpeza
	Desenvolvimento do sentido de responsabilidade
	Melhoria da comunicação interna
<b>Manutenção dos 5S (Auditorias e reuniões)</b>	Deteção de falhas ou não conformidades mais facilmente
	Aumento da motivação e orgulhos dos colaboradores
	Favorecimento do trabalho em equipa
	Respeito pela área de trabalho
	Cultivo de bons hábitos de limpeza e organização
	Melhoria da relação entre colaboradores

## 4. CONCLUSÕES E TRABALHOS FUTUROS

4.1 Principais Contributos do Trabalho

4.2 Dificuldades Sentidas

4.3 Proposta de Trabalhos Futuros





## 4 CONCLUSÕES E TRABALHOS FUTUROS

### 4.1 Principais Contributos do Trabalho

Concluída a implementação da metodologia 5S na secção de pintura do CEiiA, e olhando para os resultados obtidos, quer qualitativos, quer quantitativos, pode-se afirmar que o impacto deste trabalho foi bastante positivo, alcançando-se na AEP melhorias muito significativas.

Destacam-se, então, os principais contributos deste trabalho para a secção de pintura do CEiiA:

- Desenvolvimento da noção de utilidade por parte dos colaboradores, através da triagem dos objetos;
- Criação de um posto de trabalho mais funcional, de forma a responder às necessidades produtivas;
- Criação de um ambiente de trabalho mais limpo, organizado e seguro;
- Criação de um suporte documental de apoio à manutenção dos 5S.

Em síntese, pode-se afirmar que este trabalho contribuiu muito para a melhoria do processo produtivo da secção, sendo a metodologia 5S uma ferramenta muito útil, que gera resultados bem visíveis a curto-prazo e promove a melhoria contínua.

### 4.2 Dificuldades Sentidas

Olhando para o planeamento inicial (Anexo A) da implementação dos 5S, facilmente se observa que ficaram vários trabalhos pendentes em várias secções da AEP, onde não foi implementada a metodologia 5S. Isto, deveu-se a várias razões:

- **Sistema de produção do CEiiA**

O sistema de produção do CEiiA é classificado como *Job Shop*, onde a diversidade de produtos é elevada e as quantidades produzidas são baixas. A constante entrada de novos projetos, com tempos de entrega, por vezes, apertados dificultou significativamente a sistematização dos processos produtivos. Foi fundamental ter esta ideia bem presente aquando da implementação dos 5S, pois é necessário para o CEiiA ter flexibilidade na produção, mantendo, ao mesmo tempo, a organização e limpeza dos postos de trabalho, sem afetar a eficácia produtiva.

- **Disponibilidade dos colaboradores**

Por vezes, a acumulação de projetos e os seus tempos de entrega apertados, impediam os colaboradores da secção de pararem as suas atividades, o que fez atrasar a implementação dos 5S.

#### 4.3 Proposta de Trabalhos Futuros

Analisando os resultados obtidos, identificam-se claramente melhorias evidentes na secção de pintura, contudo, como já referido no subcapítulo “Ações de melhoria pendentes”, ficaram ainda por implementar várias ações essenciais. Por conseguinte, é muito importante que o CEiiA implemente estas ações o mais rapidamente possível, pois são extremamente necessárias para manter a organização e limpeza a longo prazo.

Além disso, é fundamental que a equipa responsável pela manutenção dos 5S, faça as auditorias e reuniões regularmente, de maneira a manter os colaboradores envolvidos e motivados em manter o seu posto de trabalho limpo e organizado. Relembrando, que o difícil não é fazer, mas sim manter.

Por fim, como já referido, a implementação 5S não foi feita em todas as secções como planeado inicialmente. Deu-se início à implementação na serralharia, todavia não ficou concluída. Revela-se, portanto, essencial que se dê continuidade à implementação dos 5S nas restantes secções da AEP.

## **5. BIBLIOGRAFIA E OUTRAS FONTES DE INFORMAÇÃO**



## 5 BIBLIOGRAFIA E OUTRAS FONTES DE INFORMAÇÃO

Agrahari, R. S., Dangle, P. A., & Chandratre, K. V. (2015). Implementation of 5S Methodology in the Small Scale Industry: a Case Study. *International Research Journal of Engineering and Technology (IRJET)*.

Antony, J., & Snee, R. D. (2013). International Journal of Quality & Reliability Management. *5S - A QUALITY IMPROVEMENT TOOL FOR SUSTAINABLE PERFORMANCE: LITERATURE REVIEW AND DIRECTIONS*, 33(6), 942–984. Retrieved from <http://dx.doi.org/10.1108/IJQRM-03-2015-0045>

Ashraf, B., Rashid, M., & Rashid, H. (2017). Implementation of 5S Methodology in a Food & Beverage Industry: A Case Study. *International Research Journal of Engineering and Technology*, 2395–56. Retrieved from <https://irjet.net/archives/V4/i3/IRJET-V4I3411.pdf>

Bayo-Moriones, A., Bello-Pintado, A., & de Cerio, J. M. D. (2010). 5S use in manufacturing plants: Contextual factors and impact on operating performance. *International Journal of Quality and Reliability Management*. <https://doi.org/10.1108/02656711011014320>

Braz de Sousa, A. C. (2014). *Implementação do método 5S numa empresa de metalomecânica*. Tese de Mestrado, Escola Superior de Tecnologia e Gestão, Leiria.

Bastos, J. (2017). *Apontamentos PLAPP: Tipologias dos Sistemas de Produção*. Instituto Superior de Engenharia do Porto, Porto.

CEiIA (2018). *About Us*. Disponível em: <https://www.ceiia.com/about-us>. (Acesso em: 06/08/2018).

Costa, C. (2017). *IMPLEMENTAÇÃO DA METODOLOGIA 5S NO PROCESSO PRODUTIVO DA EMPRESA MANITOWOC CRANE GROUP*. Tese de Mestrado, Instituto Superior de Engenharia do Porto, Porto.

Coutinho, C. P., Sousa, A., Dias, A., Bessa, F., Ferreira, M. J., & Vieira, S. R. (2009). Investigação-acção : metodologia preferencial nas práticas educativas. *Revista Psicologia, Educação e Cultura*. <https://doi.org/49418854>

DeMente, B. L. (1994). *Japanese Etiquette and Ethics in Business. The Modern Language Journal*. <https://doi.org/10.2307/327294>

Eliyahu M., G. (2008). *Standing on the shoulders of giants. Production Concepts versus production applications*. Acedido em <https://www.velocityschedulingssystem.com/blog/standing-on-the-shoulders-of-giants-by-eliyahu-m-goldratt/>

Gupta, S., & Jain, S. K. (2015). An application of 5S concept to organize the workplace at a scientific instruments manufacturing company. *International Journal of Lean Six Sigma*. <https://doi.org/10.1108/IJLSS-08-2013-0047>

Imai, Masaaki; Bildhauser, L. (1986). They Key to Japan's Competitive Success. *Kaizen Forum*. <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-803212-1.00001-5>

Jaca, C., Viles, E., Paipa-Galeano, L., Santos, J., & Mateo, R. (2014). Learning 5S principles from Japanese best practitioners: Case studies of five manufacturing companies. *International Journal of Production Research*. <https://doi.org/10.1080/00207543.2013.878481>

- Jiménez, M., Romero, L., Domínguez, M., & Espinosa, M. del M. (2015). 5S methodology implementation in the laboratories of an industrial engineering university school. *Safety Science*, 78, 163–172. <https://doi.org/10.1016/j.ssci.2015.04.022>
- Khedkar, S. B., Thakre, R. D., Mahantare, Y. V., & Gondne, R. (2012). Study of Implementing 5S Techniques in Plastic Moulding Industry. *International Journal of Modern Engineering Research (IJMER) Www.Ijmer.Com*, 2(5), 3653–3656. Retrieved from [www.ijmer.com](http://www.ijmer.com)
- Kiran, D. R. (2017). 5S. *Total Quality Management*, 333–346. <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-811035-5.00023-4>
- Leal, M. (2018). Apresentação 5S (ISQ). Ação de formação da metodologia 5S do Instituto de Soldadura e Qualidade.
- Mallick, A., Kaur, A., & Patra, M. (2013). Implementation of 5S in Pharmaceutical Laboratory. *International Journal of Pharmaceutical Research and Bio-Science*, 2(1), 96–103.
- Melton, T. (2005). The benefits of lean manufacturing: What lean thinking has to offer the process industries. *Chemical Engineering Research and Design*, 83(6 A), 662–673. <https://doi.org/10.1205/cherd.04351>
- Mohan Sharma, K., & Lata, S. (2018). Effectuation of Lean Tool “5S” on Materials and Work Space Efficiency in a Copper Wire Drawing Micro-Scale Industry in India. *Materials Today: Proceedings*, 5(2), 4678–4683. <https://doi.org/10.1016/j.matpr.2017.12.039>
- Omogbai, O., & Salonitis, K. (2017). The Implementation of 5S Lean Tool Using System Dynamics Approach. *Procedia CIRP*, 60, 380–385.



<https://doi.org/10.1016/j.procir.2017.01.057>

Patel, V. C., & Thakkar, D. H. (2014). Review on Implementation of 5S in Various Organization. *Journal of Engineering Research and Applications*.

Patil, S., Sapkal, A., & Sutar, M. (2016). Execute 5S Methodology in Small Scale Industry : A Case Study, 4(3), 3–8.

Pinto, A. (2016). *A colaboração para a criatividade organizacional: Projeto UAS30. Dissertação de Mestrado, Faculdade de Economia da Universidade do Porto, Porto*

Ramdass, K. (2015). Integrating 5S principles with process improvement: A case study. In *Portland International Conference on Management of Engineering and Technology*. <https://doi.org/10.1109/PICMET.2015.7273045>

Soltan, H., & Mostafa, S. (2015). Lean and Agile Performance Framework for Manufacturing Enterprises. *Procedia Manufacturing*, 2(February), 476–484. <https://doi.org/10.1016/j.promfg.2015.07.082>

Susman, G. I., & Evered, R. D. (1978). An Assessment of the Scientific Merits of Action Research. *Administrative Science Quarterly*, 23(4), 582. <https://doi.org/10.2307/2392581>

Veres, C., Marian, L., Moica, S., & Al-Akel, K. (2018). Case study concerning 5S method impact in an automotive company. *Procedia Manufacturing*, 22, 900–905. <https://doi.org/10.1016/j.promfg.2018.03.127>

Weigel, W. A. (2016). Redesigning an airway cart using lean methodology. *Journal of Clinical Anesthesia*, 33, 273–282. <https://doi.org/10.1016/j.jclinane.2016.04.025>

Williams, B. (2007). by Natalie J. Sayer and Bruce Williams. *Lean for Dummies*. Indianapolis, Indiana, USA: Wiley Publishing, Inc. ISBN 978-0-470-09931-5



# ANEXOS

- ANEXO A - PLANEAMENTO
- ANEXO B – CHECKLIST DE AUDITORIA
- ANEXO C – CHECKLIST DA AUDITORIA INICIAL
- ANEXO D – AÇÃO DE SENSIBILIZAÇÃO
- ANEXO E – ETIQUETAS RED TAG
- ANEXO F – CHECKLIST DE LIMPEZA
- ANEXO G – CHECKLIST DA AUDITORIA INTERMÉDIA
- ANEXO H – LISTA DE ITENS RED TAG
- ANEXO I – PROCEDIMENTO RED TAG
- ANEXO J – RELATÓRIO DE AUDITORIA 5S
- ANEXO K – RESUMO DE AUDITORIA 5S
- ANEXO L – INVENTÁRIO DE FERRAMENTAS, MÁQUINAS E ACESSÓRIOS
- ANEXO M - CONTROLO DE PRODUTOS QUIMICOS EM UTILIZAÇÃO
- ANEXO N – LAYOUT DO POSTO DE TRABALHO
- ANEXO O – FOTOS ANTES E DEPOIS
- ANEXO P – ORÇAMENTO DAS ESTRUTURAS DE PEÇAS
- ANEXO Q – CHECKLIST DA AUDITORIA FINAL



## ANEXOS

### Anexo A - Planeamento

Etapas da implementação	Semanas																			
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
<b>Diagnostico inicial:</b>																				
- Recolha bibliográfica																				
- Análise do layout e identificação dos PT/colaboradores/ máquinas equipamentos/ atividades desenvolvidas																				
- Recolha de fotografias no local																				
- Observação do funcionamento do PT (auditoria inicial) com acompanhamento das atividades																				
<b>Preparação:</b>																				
- Ação de Sensibilização/Reunião																				
<b>Implementação 5S na secção piloto (Pintura):</b>																				
- Senso de Triagem																				
- Senso de Organização																				
- Senso de Limpeza																				
- Auditoria Intermédia																				
- Senso de Normalização																				
- Senso de Disciplina																				
<b>Implementação 5S nas restantes secções</b>																				
<b>Serralharia</b>																				
- Senso de Triagem																				
- Senso de Organização																				
- Senso de Limpeza																				
- Senso de Normalização																				
- Senso de Disciplina																				
<b>Maquinagem</b>																				
- Senso de Triagem																				
- Senso de Organização																				
- Senso de Limpeza																				
- Senso de Normalização																				
- Senso de Disciplina																				
<b>Robot jato de água</b>																				
- Senso de Triagem																				
- Senso de Organização																				
- Senso de Limpeza																				
- Senso de Normalização																				
- Senso de Disciplina																				
<b>Engenharia Inversa</b>																				
- Senso de Triagem																				
- Senso de Organização																				
- Senso de Limpeza																				
- Senso de Normalização																				
- Senso de Disciplina																				
<b>Prototipagem Rápida</b>																				
- Senso de Triagem																				
- Senso de Organização																				
- Senso de Limpeza																				
- Senso de Normalização																				
- Senso de Disciplina																				
<b>Manutenção</b>																				
- Auditorias semanais																				
- Auditorias mensais																				

## Anexo B – Checklist de auditoria




### Checklist - Auditoria 5S (Produção)

Data da Auditoria

Área Auditada

Equipa Auditada

1S - TRIAGEM					
No.	Elemento	Critério de Avaliação		Pontuação	Observações
1	<b>Peças/Recipientes/Paletes para peças/Objetos</b> (Produto acabado, em curso, matéria-prima)	Todas em utilização	1 PL		
		Alguns sem utilização	0 pt.		
2	<b>Mesas de trabalho e Bancadas</b> (Para que serve esta mesa? É necessária?)	Todas em utilização	1 PL		
		Alguns sem utilização	0 pt.		
3	<b>Máquinas e Equipamentos</b> (Para que serve esta Máquina / Equipamento? É necessária?)	Todas em utilização	1 PL		Ter atenção à quantidade de equipamentos (se há em excesso ou em falta)
		Alguns sem utilização	0 pt.		
4	<b>Ferramentas</b> (Para que serve esta Ferramenta? É necessária?)	Todas em utilização	1 PL		Ter atenção à quantidade de ferramentas (se há em excesso ou em falta)
		Alguns sem utilização	0 pt.		
5	<b>Lâmpadas e Iluminação</b> (Para que serve esta Lâmpada / Iluminação? É necessária?)	Todas em utilização	1 PL		
		Alguns sem utilização	0 pt.		
6	<b>Cabos, tubos e manguelras</b> (Para que serve este cabo / tubo / manguelra? É necessária?)	Toda em utilização	1 PL		
		Algum sem utilização	0 pt.		
7	<b>Documentação</b> (Para que serve este documento? É necessário?)	Utilizado regularmente	1 PL		Copias de produção, desenhos, fichas, Monitor
		Algumas coisas sem utilização	0 pt.		
8	<b>Armários e Carros de trabalho/ferramentas</b> (Estes armários /carros para que servem? São necessários?)	Toda em utilização	1 PL		
		Alguns sem utilização	0 pt.		
9	<b>Zonas de Informação</b> Quadro 5S é utilizado?	Utilizado regularmente	1 PL		
		Raramente utilizado	0 pt.		
10	<b>Área de trabalho</b> Espaço de trabalho utilizado?	Utilização eficiente dos espaços	1 PL		
		Algum espaço sem utilização	0 PL		
Pontuação Total					



# 2S - ORGANIZAÇÃO

No.	Elemento	Critério de Avaliação		Pontuação	Observações
1	<b>Espaço e pavimento</b> (Marcação de carros de trabalho e ferramentas, zonas de trabalho)	Marcado e asfaltado	1 PL		
		Marcado, mas sem sinalização clara	0,5 PL		
		Alguma sem marcação	0 pt.		
2	<b>Recipientes e Paletes para peças</b>	Localização definida e asfaltada	1 PL		
		1 a 2 posições não asfaltadas	0,5 PL		
		Mais de 2 posições não asfaltadas	0 pt.		
3	<b>Mesas de trabalho e Bancadas</b>	Localização definida e asfaltada	2 PL		
		1 a 2 posições não asfaltadas	1 PL		
		Mais de 2 posições não asfaltadas	0 pt.		
4	<b>Peças e componentes</b>	Tudo no local asfaltado	1 PL		
		1 item fora do sítio	0,5 PL		
		Mais de uma coisa fora do sítio	0 pt.		
5	<b>Máquinas e Equipamentos</b>	Localização definida e asfaltada	2 PL		Verificar máquinas e equipamentos dentro dos armários e carros de trabalho/ferramentas
		1 a 2 posições não asfaltadas	1 PL		
		Mais de 2 posições não asfaltadas	0 pt.		
6	<b>Ferramentas</b>	Tudo no local asfaltado	1 PL		Verificar ferramentas dentro dos armários e carros de trabalho/ferramentas
		1 item fora do sítio	0,5 PL		
		Mais de uma coisa fora do sítio	0 pt.		
7	<b>Cabos, tubos e manguelras</b>	Tudo no local apropriado	1 PL		
		1 item fora do sítio	0,5 PL		
		Mais de uma coisa fora do sítio	0 pt.		
8	<b>Carros de trabalho/ferramentas</b>	Tudo no local asfaltado	2 PL		
		1 item fora do sítio	1 PL		
		Mais de uma coisa fora do sítio	0 pt.		
9	<b>Zona de Informação</b>	Tudo no local apropriado	1 PL		
		Mais de uma coisa fora do sítio	0 PL		
		Tudo no local apropriado	1 PL		
10	<b>Documentação</b>	Tudo no local apropriado	1 PL		
		Mais de uma coisa fora do sítio	0 pt.		
<b>Pontuação Total</b>					

SEISO

3S - LIMPEZA

No.	Elemento	Cr�terio de Avaliação	Pontuação	Observações
1	Espaço, pavimento	Limpo e sem sujidade	1 PL	
		1 a 5 locais sujos	0,5 PL	
		Mais de 5 locais sujos	0 pt.	
2	Marcações (Revestimento do chão: pintura ou fitas de marcação)	Sem rasuras ou descol�s	1 PL	
		1 a 3 par. c/ rasuras e descol�s	0,5 PL	
		Mais de 3 par. c/ rasuras e descol�s	0 pt.	
3	Peças na área de trabalho	Tudo limpo e em perfeitas condições	1 PL	
		1 a 5 peças sujas	0,5 PL	
		Mais de 5 peças sujas	0 pt.	
4	Recipientes e Paletes para peças	Tudo limpo e em perfeitas condições	1 PL	
		1 a 3 locais sujos	0,5 PL	
		Mais de 3 locais sujos	0 pt.	
5	Ferramentas	Limpas e sem sujidade	1 PL	
		1 a 3 ferramentas sujas	0,5 PL	
		Mais de 3 ferramentas sujas	0 pt.	
6	Máquinas e Equipamentos	Limpas e sem sujidade	1 PL	
		1 a 3 máquinas sujas	0,5 PL	
		Mais de 3 máquinas sujas	0 pt.	
7	Mesas de trabalho e Bancadas	Limpas e sem sujidade	1 PL	
		1 a 3 locais sujos	0,5 PL	
		Mais de 3 locais sujos	0 pt.	
8	Zona de Informação	Tudo limpo e em perfeitas condições	1 PL	
		1 a 3 locais sujos	0,5 PL	
		Mais de 3 locais sujos	0 pt.	
9	Cabos, tubos e manguelras	Tudo limpo e em perfeitas condições	1 PL	
		Alguns sujidade presente	0 pt.	
		Limpas e sem sujidade	1 PL	
10	Armários e gavetas	Alguns sujidade presente	0 pt.	
		Limpos e são disponíveis	1 PL	
		Faltam ou não são disponíveis	0 pt.	
11	Material de limpeza			
Pontuação Total				

SEISO		4S - NORMALIZAÇÃO			
No.	Elemento	Cr�terio de Avaliação	Pontuação	Observações	
1	Descrição da melhor situação possível (isto com o objetivo de organização e limpeza que se	Existem todos	1 PL		
		Não existem ou desatualizados	0 pt.		
		Todos os itens são standard	1 PL		
2	Standards de organização e limpeza	Mais de 1 item sem standard	0 pt.		
		Atualização e revisão regulares	2 PL		
		Standards desatualizados	0 PL		
3	Atualização dos standards caso existam	Exist� atualizado	2 PL		
		Não existe ou desatualizado	0 pt.		
		Exist� atualizado	1 PL		
4	Lista de itens RED TAG	Não existe ou desatualizado	0 pt.		
		Exist� atualizado	1 PL		
		Não existe ou desatualizado	0 pt.		
5	Resultados de auditorias	Exist� e está atualizado	2 PL		
		Não existe ou desatualizado	0 pt.		
		Exist� e está atualizado	1 PL		
6	Seguimento de resultados das auditorias e ações corretivas (Plano de ações)	Exist� e está atualizado	2 PL		
		Não existe ou desatualizado	0 pt.		
		Exist� e está atualizado	1 PL		
7	Objetivos e seguimento	Exist� e está atualizado	2 PL		
		Não existe ou desatualizado	0 pt.		
		Pontuação Total			

5S - DISCIPLINA				
No.	Elemento	Cr�terio de Avaliação	Pontuação	Observações
1	Seguimento dos standards de organização e limpeza	Cumprem com os standards	2 PL	
		Não seguimento dos standards	0 pt.	
2	Identificação de itens não necessários no posto	Identificação regular e activa	1 PL	
		Identificação ocasional	0 pt.	
3	Reuniões e discussão de resultados	Regulares e activas	2 PL	
		Não se realizam ou pouco regulares	0 PL	
4	Participação activa nos 5S	Objectivos cumpridos	2 PL	
		Objectivos não cumpridos	0 pt.	
5	Nível de implementação da metodologia 5S	Indicadores mostram melhoria	1 PL	
		Mant�m-se o nível mínimo exigido	0 pt.	
6	Sugestões de melhoria	Sugere melhorias regularmente	1 PL	
		Raramente sugere melhorias	0 pt.	
7	Realização de auditorias	Realizadas regularmente	1 PL	
		Não realizadas há mais de 1 m�s	0 pt.	
Pontuação Total				


Assinatura do Auditor

Assinatura do Auditor



## Anexo C – Checklist da auditoria Inicial

### Checklist - Auditoria 5S (Produção)

<b>CEIIA</b>				Data da Auditoria	15/03/2018
				Área Auditada	Pintura
				Equipa Auditada	Diogo Silva

1S - TRIAGEM					
No.	Elemento	Critério de Avaliação		Pontuação	Observações
1	<b>Peças/Recipientes/Paletes para peças/Objetos</b> (Produto acabado, em curso, matéria-prima)	Todos em utilização	1 PL	0	
		Alguns sem utilização	0 pt.		
2	<b>Mesas de trabalho e Bancadas</b> (Para que serve esta mesa? É necessária?)	Todos em utilização	1 PL	1	
		Alguns sem utilização	0 pt.		
3	<b>Máquinas e Equipamentos</b> (Para que serve esta Máquina / Equipamento? É necessária?)	Todos em utilização	1 PL	0	
		Alguns sem utilização	0 pt.		
4	<b>Ferramentas</b> (Para que serve esta Ferramenta? É necessária?)	Todos em utilização	1 PL	0	
		Alguns sem utilização	0 pt.		
5	<b>Lâmpadas e Iluminação</b> (Para que serve esta Lâmpada / Iluminação? É necessária?)	Todos em utilização	1 PL	1	
		Alguns sem utilização	0 pt.		
6	<b>Cabos, tubos e mangueiras</b> (Para que serve este cabo / tubo / mangueira? É necessária?)	Toda em utilização	1 PL	0	
		Alguns sem utilização	0 pt.		
7	<b>Documentação</b> (Para que serve este documento? É necessário?)	Utilizada regularmente	1 PL	0	
		Alguns coisas sem utilização	0 pt.		
8	<b>Armários e Carros de trabalho/ferramentas</b> (Estes armários /carros para que servem? São necessários?)	Toda em utilização	1 PL	1	
		Alguns sem utilização	0 pt.		
9	<b>Zonas de informação</b> Quadro 5S é utilizado?	Utilizado regularmente	1 PL	0	
		Raramente utilizado	0 pt.		
10	<b>Área de trabalho</b> Espaço de trabalho utilizado?	Utilização eficiente dos espaços	1 PL	0	
		Alguns espaço sem utilização	0 PL		
<b>Pontuação Total</b>				<b>3</b>	<b>30%</b>

## Checklist - Auditoria 5S (Produção)



Data da Auditoria

15/03/2018

Área Auditada

Pintura

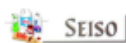
Equipa Auditada

Diogo Silva

**2S - ORGANIZAÇÃO**

No.	Elemento	Critério de Avaliação		Pontuação	Observações
1	Espaço e pavimento (Marcação de carros de trabalho e ferramentas, zonas de trabalho)	Marcado e assinalado	1 PL	0,5	
		Marcado, mas sem sinalização clara	0,5 PL		
		Alguns sem marcação	0 pt.		
2	Recipientes e Paletes para peças	Localização definida e assinalada	1 PL	0	
		1 a 3 posições não assinaladas	0,5 PL		
		Mais de 3 posições não assinaladas	0 pt.		
3	Mesas de trabalho e Bancadas	Localização definida e assinalada	2 PL	0	
		1 a 3 posições não assinaladas	1 PL		
		Mais de 3 posições não assinaladas	0 pt.		
4	Peças e componentes	Tudo no local assinalado	1 PL	0	
		1 item fora do sítio	0,5 PL		
		Mais de uma coisa fora do sítio	0 pt.		
5	Máquinas e Equipamentos	Localização definida e assinalada	2 PL	0	
		1 a 3 posições não assinaladas	1 PL		
		Mais de 3 posições não assinaladas	0 pt.		
6	Ferramentas	Tudo no local assinalado	1 PL	0	
		1 item fora do sítio	0,5 PL		
		Mais de uma coisa fora do sítio	0 pt.		
7	Cabos, tubos e mangueiras	Tudo no local apropriado	1 PL	0	
		1 item fora do sítio	0,5 PL		
		Mais de uma coisa fora do sítio	0 pt.		
8	Carros de trabalho/ferramentas	Tudo no local assinalado	2 PL	0	
		1 item fora do sítio	1 PL		
		Mais de uma coisa fora do sítio	0 pt.		
9	Zona de informação	Tudo no local apropriado	1 PL	0	
		Mais de uma coisa fora do sítio	0 PL		
10	Documentação	Tudo no local apropriado	1 PL	0	
		Mais de uma coisa fora do sítio	0 pt.		
Pontuação Total				0,5	4%

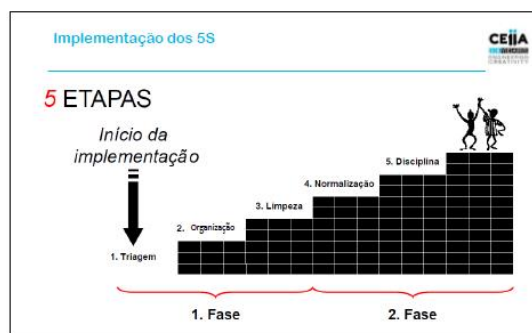
## Checklist - Auditoria 5S (Produção)



Data da Auditoria	15/03/2018
Área Auditada	Pintura
Equipa Auditora	Diogo Silva

3S - LIMPEZA					
No.	Elemento	Critério de Avaliação		Pontuação	Observações
1	Espaço, pavimento	Limpo e sem sujidades	1 PL	0	
		1 a 5 locais sujos	0.5 PL		
		Mais de 5 locais sujos	0 pt.		
2	Marcações (Revestimento do chão: pintura ou fitas de marcação)	Sem roturas ou desníveis	1 PL	0,5	
		1 a 3 pos. c/ roturas e desníveis	0.5 PL		
		Mais de 3 pos. c/ roturas e desníveis	0 pt.		
3	Peças na área de trabalho	Todas limpas e em perfeitas condições	1 PL	0	
		1 a 5 peças sujas	0.5 PL		
		Mais de 5 peças sujas	0 pt.		
4	Recipientes e Paletes para peças	Tudo limpo e em perfeitas condições	1 PL	0,5	
		1 a 3 locais sujos	0.5 PL		
		Mais de 3 locais sujos	0 pt.		
5	Ferramentas	Limpas e sem sujidades	1 PL	0	
		1 a 3 ferramentas sujas	0.5 PL		
		Mais de 3 ferramentas sujas	0 pt.		
6	Máquinas e Equipamentos	Limpas e sem sujidades	1 PL	0	
		1 a 3 máquinas sujas	0.5 PL		
		Mais de 3 máquinas sujas	0 pt.		
7	Mesas de trabalho e Bancadas	Limpas e sem sujidades	1 PL	0	
		1 a 3 locais sujos	0.5 PL		
		Mais de 3 locais sujos	1 pt.		
8	Zona de informação	Tudo limpo e em perfeitas condições	1 PL	0	
		1 a 3 locais sujos	0.5 PL		
		Mais de 3 locais sujos	0 pt.		
9	Cabos, tubos e mangueiras	Tudo limpo e em perfeitas condições	1 PL	0	
		Alguma sujidade presente	0 pt.		
10	Armários e gavetas	Limpos e sem sujidades	1 PL	0	
		Alguma sujidade presente	0 pt.		
11	Material de limpeza	Existe, é adequado e está disponível	1 PL	0	
		Falta ou não está disponível	0 pt.		
			Pontuação Total	1	9%

## Anexo D – Ação de sensibilização



**1S - TRIAGEM**

*"Separar o necessário do desnecessário"*

- Identificar o que é necessário do que não é necessário, para a execução das tarefas no posto de trabalho;
- Dar um destino aos itens desnecessários.

**1S - TRIAGEM**

*Como por em prática?*

- ✓ Identificar os Objetos, Materiais e Equipamentos estranhos ao posto de trabalho, ou que simplesmente não são usados regularmente;

*"O objeto é necessário e adequado para as tarefas diárias do operador?"*

*"Se o objecto é necessário e adequado, a quantidade é adequada?"*

*"É este o local mais apropriado para o armazenamento do objeto?"*



**1S - TRIAGEM**

- ✓ Separar tudo que não tiver utilidade para a realização do trabalho naquele posto
- ✓ Sinalizar os objetos desnecessários através da colocação das **etiquetas RED TAG** nos mesmos.

CEIIA RED TAG		
N.º RED TAG:	Data:	
Ponto de trabalho (PT):		
Categorias do Item:		
1. Material Pronto	<input type="checkbox"/> 2. Material em Curso	<input type="checkbox"/> 3. Material Acabado
4. Ferramenta	<input type="checkbox"/> 5. Componente	<input type="checkbox"/> 6. Equipamento
7. Material	<input type="checkbox"/> 8. Material de Apoio	<input type="checkbox"/> 9. Documentação
Nome do Item:		
Responsável:		
Ref. do Item:	Quantidade:	
Motivo da RED TAG:		
Destino:		
1. Descarte	<input type="checkbox"/> 2. Enviar para outro PT	<input type="checkbox"/> 3. Recusar
4. Retornar Stock	<input type="checkbox"/> 5. Vender	<input type="checkbox"/>
Destino final:		
(Assinatura)		
Data:		

**1S - TRIAGEM**

- ✓ Colocar os itens sinalizados com as RED TAG na **zona RED TAG** (Ex: paleta identificada para o efeito)
- ✓ Afixar no **quadro RED TAG** os duplicados das etiquetas colocadas nos itens desnecessários

ZONA RED TAG		ZONA RED TAG	
Item 1	Item 2	Item 3	Item 4
Item 5	Item 6	Item 7	Item 8
Item 9	Item 10	Item 11	Item 12
Item 13	Item 14	Item 15	Item 16
Item 17	Item 18	Item 19	Item 20
Item 21	Item 22	Item 23	Item 24
Item 25	Item 26	Item 27	Item 28
Item 29	Item 30	Item 31	Item 32
Item 33	Item 34	Item 35	Item 36
Item 37	Item 38	Item 39	Item 40
Item 41	Item 42	Item 43	Item 44
Item 45	Item 46	Item 47	Item 48
Item 49	Item 50	Item 51	Item 52
Item 53	Item 54	Item 55	Item 56
Item 57	Item 58	Item 59	Item 60
Item 61	Item 62	Item 63	Item 64
Item 65	Item 66	Item 67	Item 68
Item 69	Item 70	Item 71	Item 72
Item 73	Item 74	Item 75	Item 76
Item 77	Item 78	Item 79	Item 80
Item 81	Item 82	Item 83	Item 84
Item 85	Item 86	Item 87	Item 88
Item 89	Item 90	Item 91	Item 92
Item 93	Item 94	Item 95	Item 96
Item 97	Item 98	Item 99	Item 100

**1S - TRIAGEM**

- ✓ Na parte superior do quadro RED TAG colocam-se as etiquetas (duplicado) dos itens a que **ainda não foi atribuído um destino**;
- ✓ Na parte inferior do quadro RED TAG colocam-se as etiquetas dos itens a que **já foi atribuído um destino**;
- ✓ As etiquetas só serão retiradas do quadro quando o item for enviado para o destino final (*Ação Fechada*).

**1S - TRIAGEM**

**Objetivos:**

- ✓ Eliminar tudo o que é inútil/ supérfluo, desenvolvendo a noção de UTILIDADE;
- ✓ Dar um destino a tudo o que é desnecessário no posto de trabalho.


*Eliminar não significa necessariamente deitar fora, mas sim destinar cada coisa para onde possa ser útil...*

**2S - ORGANIZAÇÃO**

**CEIIA 10 YEARS**

**2S - ORGANIZAÇÃO**

*"Um lugar para cada coisa e cada coisa no seu lugar"*



Definir localização, quantidade e como dispor os Objetos, Materiais e Equipamentos, necessários para a execução das tarefas.

**2S - ORGANIZAÇÃO**

**Como por em prática?**

**Localização:**

- Definir o layout do posto de trabalho e a disposição dos equipamentos (ex: marcação do pavimento);






**2S - ORGANIZAÇÃO**




**2S - ORGANIZAÇÃO**

**Localização:**

- Definir a disposição das ferramentas e materiais;

*Todos os elementos presentes na célula têm que ter um sítio específico designado e identificado;*

**SEITON 2S - ORGANIZAÇÃO**

➤ Criar uma ordem para guardar as coisas até que todos possam localizar tudo facilmente.



**SEITON 2S - ORGANIZAÇÃO**



**SEITON 2S - ORGANIZAÇÃO**

➤ Os elementos não podem estar a obstruir corredores de passagens;



**SEITON 2S - ORGANIZAÇÃO**

**Quantidade:**

➤ Avaliar se os itens necessários existem apenas na quantidade necessária



**SEITON 2S - ORGANIZAÇÃO**

**Como:**

➤ Definir segundo critérios de :

- **Frequência de utilização** – maior uso/fácil acesso  
(mais utilizados mais próximo do local onde são usados)
- **Peso**  
(mais pesados nas prateleiras de baixo e menos pesados nas de cima);

**SEITON 2S - ORGANIZAÇÃO**

**Objetivos:**

- ✓ Garantir que os Materiais, Ferramentas e Equipamentos são facilmente acessíveis, quando necessários e na quantidade certa;
- ✓ Evitar duplo armazenamento;
- ✓ Redução dos tempos à procura dos itens necessários.



**3S - LIMPEZA**

**CEIIA 10 YEARS**  
10 ANOS DE INOVAÇÃO E CRIATIVIDADE

**SEISO 3S - LIMPEZA**

*"Manter um ambiente sempre limpo, eliminando as causas da sujidade e aprendendo a não sujar"*






**SEISO 3S - LIMPEZA**

**Como por em prática?**

LIMPEZA o posto de trabalho

- ✓ Limpeza do pavimento;
- ✓ Limpeza da bancada de trabalho;
- ✓ Limpeza das ferramentas principais e acessórios;
- ✓ Limpeza das poeiras acumuladas no interior dos armários;
- ✓ Depositar todos os resíduos nos respetivos recipientes.



**SEISO 3S - LIMPEZA**

- ✓ Limpeza dos equipamentos e tubagens;


**Limpeza total para expor fontes de contaminação**



Antes da limpeza      Após limpeza

**SEISO 3S - LIMPEZA**

- ✓ Identificar os equipamentos, ferramentas de limpeza adequados e necessários à medida que limpamos
- ✓ Verificar e restaurar as condições iniciais de instalações e equipamentos (Ex: repintar o pavimento, máquinas)



**SEISO 3S - LIMPEZA**

**Objetivos:**


- ✓ Fazer a limpeza de **TODO** o equipamento, ferramentas e materiais;
- ✓ Expor todas as fontes de contaminação (*pó, sujidade, massa, limalhas, restos de matéria prima*) para que se possam tomar ações e eliminá-las.

**4S - NORMALIZAÇÃO**

**CEIIA 10 YEARS**  
10 ANOS DE INOVAÇÃO

**SEIKETSU 4S - NORMALIZAÇÃO**

*"Criar regras e standards que possibilitem a manutenção dos 3S anteriores"*



Formalizar as regras de organização e limpeza, através da criação de normas/ standards:

- ✓ Planos de limpeza do PT/ Registo de limpeza
- ✓ Plano de manutenção do PT/Registo de manutenção
- ✓ Instruções de trabalho
- ✓ Procedimentos

**SEIKETSU 4S - NORMALIZAÇÃO**

**Objetivos:**


- ✓ Partilhar informação para que não se perca tempo em procuras desnecessárias; (Instruções de trabalho; plano de limpeza);
- ✓ Definir métodos para manter a adesão ao standard alcançado, prevenir desvios e nova acumulação de "coisas";
- ✓ Preservar os equipamentos;
- ✓ Prevenir acidentes.

**5S - DISCIPLINA**

**CEIIA 10 YEARS**  
10 ANOS DE INOVAÇÃO

**SHITSUKU 5S - DISCIPLINA** **CEIIA**

*"Cumprir as regras de organização e limpeza, sem exceção"*



Desenvolver o **hábito de observar e seguir normas, regras, procedimentos, atender especificações** sejam elas escritas ou informais.

**AUDITORIA 5S** **CEIIA**

Objetivos da auditoria 5S:

- Obter uma fotografia da situação;
- Elaborar um relatório;
- Ajudar os responsáveis da área auditada a beneficiarem com esta metodologia;
- Melhorar as performances da empresa.



**Viver 5S / Wagner** **CEIIA**



Queremos manter e não perder todo o trabalho que tivemos.....

**CEIIA 10 YEARS** **www.ceiia.com**

### Anexo E – Etiquetas RED TAG

<b>CEIIA RED TAG</b> MI146.1.00	
Nr. RED TAG:	Data:
Posto de trabalho (PT):	
<b>Categoria do Item</b> 1 Matéria Prima <input type="checkbox"/> 2 Material em Curso <input type="checkbox"/> 3 Material Acabado <input type="checkbox"/> 4 Ferramentas <input type="checkbox"/> 5 Consumíveis <input type="checkbox"/> 6 Equipamento <input type="checkbox"/> 7 Mobiliário <input type="checkbox"/> 8 Material de escritório <input type="checkbox"/> 9 Documentação <input type="checkbox"/>	
Nome do item:	Responsável:
Ref. do item:	Quantidade:
Motivo da RED TAG:	
<b>Destino</b> 1 Descartar <input type="checkbox"/> 2 Enviar para outro PT <input type="checkbox"/> 3 Armazenar <input type="checkbox"/> 4 Reduzir Stock <input type="checkbox"/> 5 Vender <input type="checkbox"/>	
Decisão tomada:	Responsável:
	Data:

<b>CEIIA RED TAG</b> MI146.1.00	
Nr. RED TAG:	Data:
Posto de trabalho (PT):	
<b>Categoria do Item</b> 1 Matéria Prima <input type="checkbox"/> 2 Material em Curso <input type="checkbox"/> 3 Material Acabado <input type="checkbox"/> 4 Ferramentas <input type="checkbox"/> 5 Consumíveis <input type="checkbox"/> 6 Equipamento <input type="checkbox"/> 7 Mobiliário <input type="checkbox"/> 8 Material de escritório <input type="checkbox"/> 9 Documentação <input type="checkbox"/>	
Nome do item:	Responsável:
Ref. do item:	Quantidade:
Motivo da RED TAG:	
<b>Destino</b> 1 Descartar <input type="checkbox"/> 2 Enviar para outro PT <input type="checkbox"/> 3 Armazenar <input type="checkbox"/> 4 Reduzir Stock <input type="checkbox"/> 5 Vender <input type="checkbox"/>	
Decisão tomada:	Responsável:
	Data:



## Anexo F – Checklist de limpeza



### LIMPEZA DO POSTO DE TRABALHO

Área: AEP      Secção: Pintura

Zona	Meio	Tempo de Limpeza Diária	Tempo de Limpeza Semanal
Armários: 6/7/8	Pano húmido	-	5 min
Armário: 14	Pano com diluente celulo	5 min	-
Parede - zona de preparação	Mopa seca	-	15 min
Bancadas de trabalho e mesas: 1/2/3/4/5	Pano com diluente celulo	5 min	-
Carrinhos de trabalho: 11/12/13	Pano húmido	5 min	-
Pavimento	Mopa seca	5 min	-
Pavimento – Zona de Preparação de Tintas	Mopa seca	3 min	-
Câmara de pintura*	Vassoura + Apanhador	-	-

**NOTA 1:** A substituição do cartão onde se encontra a balança e do cartão que reveste o chão da zona de preparação de tintas, deverá ser efetuada sempre que necessário.


**NOTA 2:** Ter em atenção à limpeza das ferramentas e utensílios antes de os guardar nos armários, carrinhos ou caixas de ferramentas, de forma a garantir o seu correto estado de conservação.

**\*NOTA 3:** A limpeza da câmara de pintura deverá ser feita através do varrimento do chão e das paredes (meio: vassoura + apanhador), sempre que se inicia ou termina uma atividade de pintura.

**NOTA 4:** O departamento da manutenção tem o dever de efetuar duas vezes por semana ( 3ª e 5ª feiras) as atividades de limpeza das instalações (passar o chão, aspirar, varrer).

## Anexo G – Checklist da auditoria intermédia

### Checklist - Auditoria 5S (Produção)

<b>CEIIA</b>				Data da Auditoria: 11/06/2018 Área Auditada: Pintura Equipa Auditada: Diogo Silva	
1S - TRIAGEM					
No.	Elemento	Critério de Avaliação		Pontuação	Observações
1	<b>Peças/Recipientes/Paletes para peças/Objetos</b> (Produto acabado, em curso, matéria-prima)	Todos em utilização	1 PL	0	Encontrava-se uma garrafa de água vazia e um tubo de metal
		Alguns sem utilização	0 pt.		
2	<b>Mesas de trabalho e Bancadas</b> (Para que serve esta mesa? É necessária?)	Todos em utilização	1 PL	1	
		Alguns sem utilização	0 pt.		
3	<b>Máquinas e Equipamentos</b> (Para que serve esta Máquina / Equipamento? É necessária?)	Todos em utilização	1 PL	1	
		Alguns sem utilização	0 pt.		
4	<b>Ferramentas</b> (Para que serve esta Ferramenta? É necessária?)	Todos em utilização	1 PL	1	
		Alguns sem utilização	0 pt.		
5	<b>Lâmpadas e Iluminação</b> (Para que serve esta Lâmpada / Iluminação? É necessária?)	Todos em utilização	1 PL	1	
		Alguns sem utilização	0 pt.		
6	<b>Cabos, tubos e mangueiras</b> (Para que serve este cabo / tubo / mangueira? É necessário?)	Toda em utilização	1 PL	0	Encontraram-se tubos de cobre sem utilização no posto de trabalho
		Alguns sem utilização	0 pt.		
7	<b>Documentação</b> (Para que serve este documento? É necessário?)	Utilizada regularmente	1 PL	0	Encontrava-se na zona de montagem dossiers de produção de projetos fechados, revistas pessoais e fichas técnicas de esmalte epoxi
		Alguns cabos sem utilização	0 pt.		
8	<b>Armários e Carros de trabalho/ferramentas</b> (Estes armários / carros para que servem? São necessários?)	Toda em utilização	1 PL	1	
		Alguns sem utilização	0 pt.		
9	<b>Zonas de informação</b> Quadro 5S é utilizado?	Utilizado regularmente	1 PL	0	
		Raramente utilizado	0 pt.		
10	<b>Área de trabalho</b> Espaço de trabalho utilizado?	Utilização eficiente dos espaços	1 PL	1	Zona de armazém, anteriormente criada, já em utilização, assim como a zona de polimento e montagem
		Alguns espaços sem utilização	0 PL		
<b>Pontuação Total</b>				<b>6</b>	<b>60%</b>

## Checklist - Auditoria 5S (Produção)

CEIIA

SEITON

Data da Auditoria

11/06/2018

Área Auditada

Pintura

Equipa Auditada

Diogo Silva

## 2S - ORGANIZAÇÃO

No.	Elemento	Critério de Avaliação	Pontuação	Observações	
1	Espaço e pavimento (Marcação de carros de trabalho e ferramentas, zonas de trabalho)	Marcado e assinalado	1 pt.	0,5	
		Marcado, mas sem sinalização clara	0,5 pt.		
		Algum sem marcação	0 pt.		
2	Recipientes e Paletes para peças	Localização definida e assinalada	1 pt.	0	Ainda falta definir um local para colocação das peças, porque os recipientes e os carinhos ainda não estão bem definidos
		1 a 3 posições não assinaladas	0,5 pt.		
		Mais de 3 posições não assinaladas	0 pt.		
3	Mesas de trabalho e Bancadas	Localização definida e assinalada	2 pt.	0	
		1 a 3 posições não assinaladas	1 pt.		
		Mais de 3 posições não assinaladas	0 pt.		
4	Peças e componentes	Tudo no local assinalado	1 pt.	0	
		1 item fora do sítio	0,5 pt.		
		Mais de uma coisa fora do sítio	0 pt.		
5	Máquinas e Equipamentos	Localização definida e assinalada	2 pt.	2	
		1 a 3 posições não assinaladas	1 pt.		
		Mais de 3 posições não assinaladas	0 pt.		
6	Ferramentas	Tudo no local assinalado	1 pt.	0	Dentro do armário das fixas, havia ferramentas que não estavam no local definido
		1 item fora do sítio	0,5 pt.		
		Mais de uma coisa fora do sítio	0 pt.		
7	Cabos, tubos e mangueiras	Tudo no local apropriado	1 pt.	0	Falta criação da estrutura de suporte para a mangueira e cabo de arame
		1 item fora do sítio	0,5 pt.		
		Mais de uma coisa fora do sítio	0 pt.		
8	Carros de trabalho/ferramentas	Tudo no local assinalado	2 pt.	1	Cano de montagem fora do local
		1 item fora do sítio	1 pt.		
		Mais de uma coisa fora do sítio	0 pt.		
9	Zona de informação	Tudo no local apropriado	1 pt.	0	
		Mais de uma coisa fora do sítio	0 pt.		
10	Documentação	Tudo no local apropriado	1 pt.	1	
		Mais de uma coisa fora do sítio	0 pt.		
Pontuação Total			4,5	35%	

## Checklist - Auditoria 5S (Produção)



Data da Auditoria  
Área Auditada  
Equipa Auditada

11/06/2018

Pintura

Diogo Silva

3S - LIMPEZA					
No.	Elemento	Critério de Avaliação		Pontuação	Observações
1	Espaço, pavimento	Limpo e sem sujidades	1 PL	0	
		1 a 5 locais sujos	0,5 PL		
		Mais de 5 locais sujos	0 pt.		
2	Marcações (Revestimento do chão: pintura ou fitas de marcação)	Sem roturas ou desníveis	1 PL	0,5	
		1 a 3 pos. c/ roturas e desníveis	0,5 PL		
		Mais de 3 pos. c/ roturas e desníveis	0 pt.		
3	Peças na área de trabalho	Todas limpas e em perfeitas condições	1 PL	0,5	
		1 a 5 peças sujas	0,5 PL		
		Mais de 5 peças sujas	0 pt.		
4	Recipientes e Paletes para peças	Tudo limpo e em perfeitas condições	1 PL	0,5	
		1 a 3 locais sujos	0,5 PL		
		Mais de 3 locais sujos	0 pt.		
5	Ferramentas	Limpas e sem sujidades	1 PL	0	Tacos de lixar estavam com resíduos, guardados nos armários
		1 a 3 ferramentas sujas	0,5 PL		
		Mais de 3 ferramentas sujas	0 pt.		
6	Máquinas e Equipamentos	Limpas e sem sujidades	1 PL	0,5	
		1 a 3 máquinas sujas	0,5 PL		
		Mais de 3 máquinas sujas	0 pt.		
7	Mesas de trabalho e Bancadas	Limpas e sem sujidades	1 PL	0,5	
		1 a 3 locais sujos	0,5 PL		
		Mais de 3 locais sujos	1 pt.		
8	Zona de informação	Tudo limpo e em perfeitas condições	1 PL	1	
		1 a 3 locais sujos	0,5 PL		
		Mais de 3 locais sujos	0 pt.		
9	Cabos, tubos e mangueiras	Tudo limpo e em perfeitas condições	1 PL	0	
		Alguma sujidade presente	0 pt.		
10	Armários e gavetas	Limpas e sem sujidades	1 PL	1	
		Alguma sujidade presente	0 pt.		
11	Material de limpeza	Existe, é adequado e está disponível	1 PL	1	
		Falta ou não está disponível	0 pt.		
Pontuação Total				5,5	50%

Anexo H – Lista de Itens RED TAG

Posto de Trabalho:

Lista de itens RED TAG

Ano:



Nº RED TAG	Nome do item	Data do RED TAG	Motivo do RED TAG	Decisão tomada	Data da decisão	Responsável decisão	Data de realização

## Anexo I – Procedimento RED TAG

**1.Objetivo\_** Descrever o procedimento RED TAG utilizado na etapa de implementação do senso de Triagem.

**2.Âmbito\_** Aplicável a todos os itens da área abrangida pela implementação da metodologia 5S.

### 3.Instrução\_

O procedimento da RED TAG abaixo descrito é um documento que descreve o método para identificar os itens (equipamentos, máquinas, ferramentas e documentos) potencialmente desnecessários na área de trabalho, avaliando a sua utilidade e o destino a atribuir.

ESQUEMA/ FLUXOGRAMA	DESCRIÇÃO	RESPONSÁVEL	DOCUMENTOS
<pre> graph TD     A[1) Identificação dos itens necessários e desnecessários no PT] --&gt; B{2) Pertencem ou não ao PT?}     B -- Sim --&gt; C[Manter no PT]     B -- Não --&gt; D[3) Colocação das RED TAG e encaminhamento para zona RED TAG]     D --&gt; E[4) Atribuir destino/ Colocação duplicado RED TAG no quadro 5S]     E --&gt; F[5) Registrar/atualizar na listagem RED TAG]           </pre>	<p>1) Análise de todos os itens que se encontram no PT, tendo em conta se o item é necessário para a realização do trabalho do colaborador do posto de trabalho (PT), aplicando os seguintes critérios:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ O item é necessário para as tarefas diárias do operador?</li> <li>✓ O item é adequado à tarefa exigida?</li> <li>✓ Se o item é necessário e adequado, a quantidade é adequada?</li> <li>✓ É este o local mais apropriado para o armazenamento do item?</li> </ul> <p><i>Esta atividade deverá ser efetuada uma vez por mês</i></p>	Equipa 5S, colaborador do PT, responsável da secção.	
	<p>2) Depois de proceder à sua identificação, os itens que são do PT irão ser mantidos no PT e os outros proceder mediante descrito na atividade 3</p>	Equipa 5S, colaborador do PT, responsável da secção.	
	<p>3) Efetuar a segregação dos itens desnecessários. Proceder ao preenchimento da etiqueta RED TAG e colocar a etiqueta RED TAG vermelha no item desnecessário, para o sinalizar. De seguida colocar os itens sinalizados com as RED TAGS na zona/paleta RED TAG (zona identificada para o efeito). A responsabilidade de atribuir um destino aos itens é da <b>responsabilidade da equipa 5S</b>.</p>	Equipa 5S, colaborador do PT, responsável da secção.	[MI146.1.00]
	<p>4) Na parte superior do quadro colocar as etiquetas cinzentas (duplicados) dos itens a que ainda não foi atribuído um destino. Depois de lhes ser atribuído um destino transferir as mesmas para a parte inferior do quadro. As etiquetas só serão removidas quando o item for enviado para o destino final, ou seja, quando a ação for realizada.</p>	Equipa 5S	[MI146.1.00] Quadro 5S
	<p>5) Proceder ao registo na Lista de itens RED TAG, afixada no quadro 5S para que se encontre divulgada a disposição dada aos itens segregados que se encontravam na área. Atualizar sempre que necessário.</p>	Equipa 5S	[MI145.1.00] Quadro 5S

## Anexo J – Relatório de Auditoria 5S



### Relatório de Auditoria 5S

<b>1. Responsáveis contactados:</b>		
NOME:		FUNÇÃO:
<b>2. Áreas e requisitos auditados:</b>		
ÁREAS:		DATA:
<b>3. Equipa auditora:</b>		REQUISITOS:
<b>4. Relatório de auditoria:</b> <a href="#">Introdução</a> <a href="#">Resumo</a> <a href="#">Pontos positivos</a> <a href="#">Relatório por requisito auditado</a>		
<i>Descrição</i>	<i>Fotografia</i>	
<b>5. Anexos ao Relatório:</b>		
Data:	Rubrica dos auditores:	Rubrica dos auditados:

*Anexo K – Resumo de auditoria 5S*

<b>CEIIA</b>	<b>Resumo da Auditoria 5S</b>	
<b>Data da auditoria</b>	<b>Área/Secção auditada</b>	<b>Equipa auditora</b>

<b>RESULTADOS DA AUDITORIA 5S/SENDO</b>	<b>HISTÓRICO DOS RESULTADOS DAS AUDITORIAS</b>

<b>OBSERVAÇÕES:</b>	<b>AÇÕES A DESENVOLVER:</b>



## Anexo L – Inventário de ferramentas, máquinas e acessórios



### INVENTÁRIO DE FERRAMENTAS/MÁQUINAS/ACESSÓRIOS

Identificação do item:

ID:

**Localização:**

(Área) / (Secção) / (Subsecção)

### Data do inventário

FOTO  
do  
item

[illegible]

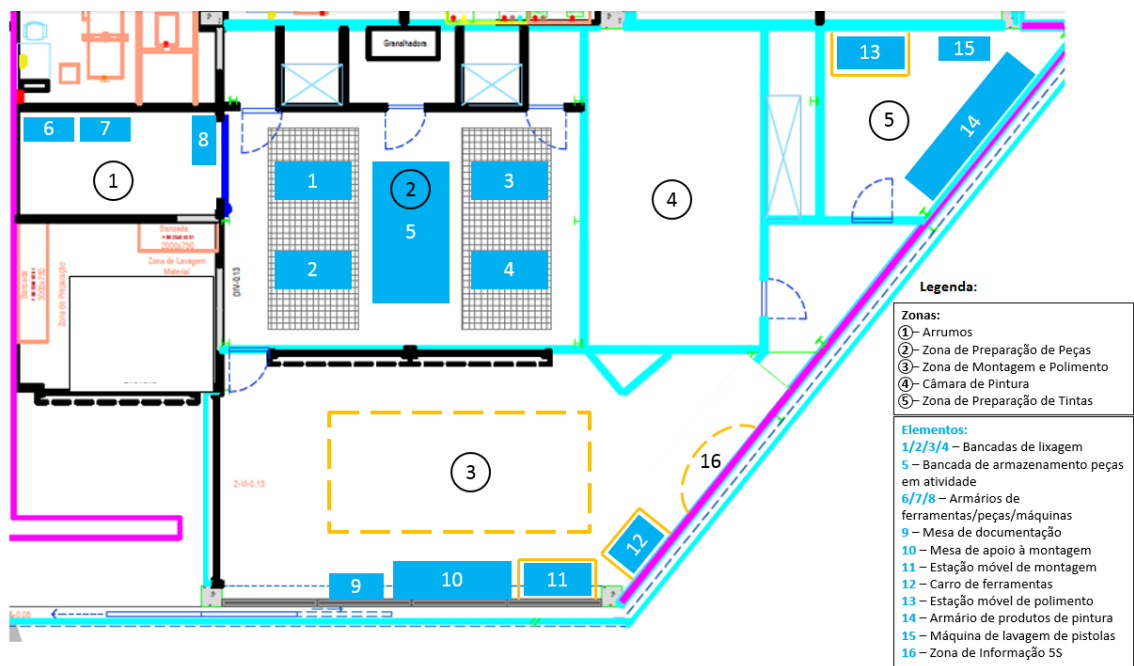
## Anexo M - Controlo de produtos quimicos em utilização



### Controlo de produtos químicos em utilização

[illegible]

Anexo N – Layout do posto de trabalho



Anexo O – Fotos Antes e Depois

ANTES

DEPOIS

Foto Antes

Foto Depois

PT:

Data:

ML148.1.00



### Anexo P – Orçamento das estruturas de peças

Orçamento de estruturas móveis para armazenamento de peças nos seus vários estados

Item	Figura	Preço
Manutan Carro de 500kg – 1200x800x960		343,17 €
ENGELS Caixa de grande volume – 1040x640x790		206,64 €
Carro de plataformas para taller – (UNCETA)		237,27 €
Carro de plataformas para taller – (UNCETA)		293,11 €
Carro de plataformas para taller – (UNCETA)		286,12 €
Carro de plataformas para taller – (UNCETA)		307,07 €

## Anexo Q – Checklist da auditoria final

**Checklist - Auditoria 5S (Produção)**

Data da Auditoria: 31/07/2018

Área Auditada: Pintura

Equipa Auditada: Diogo Silva

1S - TRIAGEM					
No.	Elemento	Critério de Avaliação		Pontuação	Observações
1	<b>Peças/Recipientes/Paletes para peças/Objetos</b> (Produto acabado, em curso, matéria-prima)	Todos em utilização	1 Pt.	1	
		Alguns sem utilização	0 pt.		
2	<b>Mesas de trabalho e Bancadas</b> (Para que serve esta mesa? É necessária?)	Todos em utilização	1 Pt.	1	
		Alguns sem utilização	0 pt.		
3	<b>Máquinas e Equipamentos</b> (Para que serve esta Máquina / Equipamento? É necessária?)	Todos em utilização	1 Pt.	1	
		Alguns sem utilização	0 pt.		
4	<b>Ferramentas</b> (Para que serve esta Ferramenta? É necessária?)	Todos em utilização	1 Pt.	1	
		Alguns sem utilização	0 pt.		
5	<b>Lâmpadas e Iluminação</b> (Para que serve esta Lâmpada / Iluminação? É necessária?)	Todos em utilização	1 Pt.	1	
		Alguns sem utilização	0 pt.		
6	<b>Cabos, tubos e mangueiras</b> (Para que serve este cabo / tubo / mangueira? É necessária?)	Toda em utilização	1 Pt.	0	Encontraram-se tubos de cobre sem utilização no posto de trabalho
		Alguns sem utilização	0 pt.		
7	<b>Documentação</b> (Para que serve este documento? É necessário?)	Utilizada regularmente	1 Pt.	1	
		Alguns cópias sem utilização	0 pt.		
8	<b>Armários e Carros de trabalho/ferramentas</b> (Estes armários / carros para que servem? São necessários?)	Toda em utilização	1 Pt.	1	
		Alguns sem utilização	0 pt.		
9	<b>Zonas de informação</b> Quadro 5S é utilizado?	Utilizado regularmente	1 Pt.	1	
		Raramente utilizado	0 pt.		
10	<b>Área de trabalho</b> Espaço de trabalho utilizado?	Utilização eficiente dos espaços	1 Pt.	1	Zona de arumos, anteriormente criada, já em utilização, assim como a zona de polimento e montagem
		Alguns espaço sem utilização	0 Pt.		
<b>Pontuação Total</b>				<b>9</b>	<b>90%</b>

## Checklist - Auditoria 5S (Produção)



Data da Auditoria

31/07/2018

Área Auditada

Pintura

Equipa Auditada

Diogo Silva

## 2S - ORGANIZAÇÃO

No.	Elemento	Critério de Avaliação		Pontuação	Observações
1	Espaço e pavimento (Marcação de carros de trabalho e ferramentas, zonas de trabalho)	Marcado e assinalado	1 pt.	1	
		Marcado, mas sem sinalização clara	0.5 pt.		
		Alguns sem marcação	0 pt.		
2	Recipientes e Paletes para peças	Localização definida e assinalada	1 pt.	0	Ainda falta definir um local para colocação das peças, porque os recipientes e os carinhos ainda não estão bem definidos
		1 a 3 posições não assinaladas	0.5 pt.		
		Mais de 3 posições não assinaladas	0 pt.		
3	Mesas de trabalho e Bancadas	Localização definida e assinalada	2 pt.	2	
		1 a 3 posições não assinaladas	1 pt.		
		Mais de 3 posições não assinaladas	0 pt.		
4	Peças e componentes	Tudo no local assinalado	1 pt.	0	
		1 item fora do sítio	0.5 pt.		
		Mais de uma coisa fora do sítio	0 pt.		
5	Máquinas e Equipamentos	Localização definida e assinalada	2 pt.	2	
		1 a 3 posições não assinaladas	1 pt.		
		Mais de 3 posições não assinaladas	0 pt.		
6	Ferramentas	Tudo no local assinalado	1 pt.	1	
		1 item fora do sítio	0.5 pt.		
		Mais de uma coisa fora do sítio	0 pt.		
7	Cabos, tubos e mangueiras	Tudo no local apropriado	1 pt.	0	Falta criação da estrutura de suporte para a mangueira e cabo de arame
		1 item fora do sítio	0.5 pt.		
		Mais de uma coisa fora do sítio	0 pt.		
8	Carros de trabalho/ferramentas	Tudo no local assinalado	2 pt.	2	
		1 item fora do sítio	1 pt.		
		Mais de uma coisa fora do sítio	0 pt.		
9	Zona de informação	Tudo no local apropriado	1 pt.	1	
		Mais de uma coisa fora do sítio	0 pt.		
10	Documentação	Tudo no local apropriado	1 pt.	1	
		Mais de uma coisa fora do sítio	0 pt.		
Pontuação Total				10	77%

## Checklist - Auditoria 5S (Produção)



Data da Auditoria

31/07/2018

Área Auditada



Pintura

Equipa Auditada



Diogo Silva

3S - LIMPEZA					
No.	Elemento	Critério de Avaliação		Pontuação	Observações
1	Espaço, pavimento	Limpo e sem sujidades	1 PL	0,5	O sistema de aspiração ainda não se encontra concluído, pelo que a aspiração não está a ser eficiente.
		1 a 5 locais sujos	0,5 PL		
		Mais de 5 locais sujos	0 pt.		
2	Marcações (Revestimento do chão: pintura ou fitas de marcação)	Sem ruturas ou desníveis	1 PL	1	
		1 a 3 pos. c/ ruturas e desníveis	0,5 PL		
		Mais de 3 pos. c/ ruturas e desníveis	0 pt.		
3	Peças na área de trabalho	Todas limpas e em perfeitas condições	1 PL	0,5	
		1 a 5 peças sujas	0,5 PL		
		Mais de 5 peças sujas	0 pt.		
4	Recipientes e Paletes para peças	Tudo limpo e em perfeitas condições	1 PL	0,5	
		1 a 3 locais sujos	0,5 PL		
		Mais de 3 locais sujos	0 pt.		
5	Ferramentas	Limpas e sem sujidades	1 PL	1	
		1 a 3 ferramentas sujas	0,5 PL		
		Mais de 3 ferramentas sujas	0 pt.		
6	Máquinas e Equipamentos	Limpas e sem sujidades	1 PL	1	
		1 a 3 máquinas sujas	0,5 PL		
		Mais de 3 máquinas sujas	0 pt.		
7	Mesas de trabalho e Bancadas	Limpas e sem sujidades	1 PL	1	
		1 a 3 locais sujos	0,5 PL		
		Mais de 3 locais sujos	1 pt.		
8	Zona de informação	Tudo limpo e em perfeitas condições	1 PL	1	
		1 a 3 locais sujos	0,5 PL		
		Mais de 3 locais sujos	0 pt.		
9	Cabos, tubos e mangueiras	Tudo limpo e em perfeitas condições	1 PL	0	
		Alguma sujidade presente	0 pt.		
10	Armários e gavetas	Limpas e sem sujidades	1 PL	1	
		Alguma sujidade presente	0 pt.		
11	Material de limpeza	Existe, é adequado e está disponível	1 PL	1	
		Falta ou não está disponível	0 pt.		
Pontuação Total				8,5	77%

## Checklist - Auditoria 5S (Produção)

				Data da Auditoria	31/07/2018
				Área Auditada	Pintura
				Equipa Auditada	Diogo Silva
4S - NORMALIZAÇÃO					
No.	Elemento	Critério de Avaliação		Pontuação	Observações
1	Descrição da melhor situação possível (Foto com o objetivo de organização e limpeza que se pretende na área)	Existem fotos	1 pt.	1	
		Não existem ou desatualizadas	0 pt.		
2	Standards de organização e limpeza	Todos os itens têm standard	1 pt.	1	
		Mais de 1 item sem standard	0 pt.		
3	Atualização dos standards caso existam	Atualização e revisão regulares	2 pt.	2	Atualização dos inventários
		Standards desatualizados	0 pt.		
4	Lista de itens RED TAG	Está atualizada	2 pt.	0	
		Não existe ou desatualizada	0 pt.		
5	Resultados de auditorias	Está atualizado	1 pt.	1	
		Não existe ou desatualizado	0 pt.		
6	Seguimento de resultados das auditorias e ações corretivas (Plano de ações)	Existe e está afiado	2 pt.	2	
		Não existe ou desatualizado	0 pt.		
7	Objetivos e seguimento	Existem e estão afiados	1 pt.	1	
		Não existem ou desatualizados	0 pt.		
Pontuação Total				8	80%

## Checklist - Auditoria 5S (Produção)

				Data da Auditoria	31/07/2018
				Área Auditada	Pintura
				Equipa Auditada	Diogo Silva
5S - DISCIPLINA					
No.	Elemento	Critério de Avaliação		Pontuação	Observações
1	Seguimento dos standards de organização e limpeza	Cumprem com os standards	2 pt.	2	
		Não seguimento dos standards	0 pt.		
2	Identificação de itens não necessários no posto	Identificação regular e activa	1 pt.	1	
		Identificação ocasional	0 pt.		
3	Reuniões e discussão de resultados	Regulares e activas	2 pt.	2	
		Não se realizam ou pouco regulares	0 pt.		
4	Participação activa nos 5S	Objectivos cumpridos	2 pt.	0	Falta criação da estrutura para os grampos e para o arame
		Objectivos não cumpridos	0 pt.		
5	Nível de implementação da metodologia 5S	Indicadores mostram melhoria	1 pt.	1	
		Mantém-se o nível mínimo exigido	0 pt.		
6	Sugestões de melhoria	Sugeridas melhorias regularmente	1 pt.	1	
		Raramente sugeridas melhorias	0 pt.		
7	Realização de auditorias	Realizadas regularmente	1 pt.	0	
		Não realizadas há mais de 1 mês	0 pt.		
Pontuação Total				7	70%